

TREBALL FI DE GRAU

Grau en Enginyeria de l'Energia

**ESTUDI DE LA VIABILITAT DE SUSBTITUIR EL SISTEMA
D'EMMAGATZEMATGE CONVENCIONAL PER UNA PETITA
CENTRAL HIDRÀULICA REVERSIBLE**



Memòria i Annexos

Autor: Nil Llopis Vilar
Director: Herminio Martínez García
Convocatòria: Gener 2020

Resum

El present TFG consisteix en un estudi de viabilitat on s'estudia si és possible substituir les bateries convencionals que s'utilitzen per emmagatzemar l'energia elèctrica a les micro-xarxes intel·ligents aïllades per un altre tipus d'acumulació d'energia. La proposta és l'emmagatzematge d'energia per mitjà d'una petita central hidràulica reversible. Per aquest estudi, es realitza el disseny d'aquesta instal·lació proposada en un habitatge unifamiliar i es calculen i simulen els fluxos energètics d'aquesta micro-xarxa. Els resultats obtinguts conclouen que aquest tipus d'instal·lació no és viable; entre els motius principals destaquen el baix rendiment global de la instal·lació i l'elevat pressupost que comporta implantar-la. Per trobar un límit on sí podria arribar a resultar viable, s'estudia que sobredimensionant la font de generació elèctrica, que en aquest cas d'estudi són uns panells solars fotovoltaics, el baix rendiment no afecta als fluxos de potència demandats per l'habitatge i la instal·lació en sí no ha de ser tan gran pel que no cal acumular tanta energia i, en conseqüència, no requereix d'un pressupost tan elevat.

Darrera modificació d'aquest document: 4 de Gener de 2020

Resumen

El presente TFG consiste en un estudio de viabilidad donde se estudia si es posible sustituir las baterías convencionales que se utilizan para almacenar la energía eléctrica en las micro-redes inteligentes aisladas por otro tipo de acumulación de energía. La propuesta es el almacenaje de energía mediante una pequeña central hidráulica reversible. Para este estudio, se realiza el diseño de esta instalación propuesta en una vivienda unifamiliar y se calculan y simulan los flujos energéticos de esta micro-red. Los resultados obtenidos concluyen que este tipo de instalación no es viable; entre los motivos principales destacan el bajo rendimiento global de la instalación y el elevado presupuesto que conlleva implantarla. Para encontrar un límite donde sí podría llegar a resultar viable, se estudia que, sobredimensionando la fuente de generación eléctrica, que en este caso de estudio son unos paneles solares fotovoltaicos, el bajo rendimiento no afecta a los flujos de potencia demandados por la vivienda y la instalación en sí no tiene que ser tan grande por lo que no hace falta acumular tanta energía y, en consecuencia, no requiere de un presupuesto tan elevado.

Última modificación de este documento: 4 de Enero de 2020

Abstract

The present TFG consists in a viability study where it is studied if it is possible to replace the conventional batteries that are used to store the electric energy in the isolated intelligent microgrids by another type of energy accumulation. The proposal is the storage of energy through a small reversible hydraulic power plant. For this study, the design of this proposed installation is carried out in a single-family home and then, all energy flows of this microgrid are calculated and simulated. The obtained results conclude that this type of installation is not viable, among the main reasons are the low overall efficiency of the installation and the high budget involved in implementing it. To find a limit where it could prove to be viable, it is studied that, by oversizing the source of electricity generation, which in this case are photovoltaic solar panels, the low efficiency does not affect the power flows demanded by the home and the installation itself does not have to be so large, so it is not necessary to accumulate so much energy and consequently it does not require such a large budget.

Last modification of this document: January 4, 2020



Agraïments

En especial, agrair a Caterina Andreu i Julià l'opció de poder basar aquest estudi de viabilitat en el seu previ Treball Final de Grau i facilitar tant aquest com una gran part de les dades obtingudes durant el seu estudi corresponent.





Índex

RESUM	I
RESUMEN	II
ABSTRACT	III
AGRAÏMENTS	V
1. PREFACI	11
1.1. Origen del treball	11
1.2. Motivació	11
1.3. Requeriments previs	11
2. INTRODUCCIÓ	13
2.1. Objectius i abast del treball	13
3. ESCENARI INICIAL	15
3.1. Recerca de l'escenari ideal.....	15
3.2. Estudi de l'escenari existent	15
3.2.1. Emplaçament.....	15
3.2.2. Estudi de les càrregues	17
3.2.3. Dimensionament i fluxos de potència	18
3.3. Tractament de les dades per obtenir les dades d'interès.....	19
4. INSTAL·LACIÓ OBJECTE D'ESTUDI	22
4.1. Descripció de la instal·lació	22
4.2. Característiques de la instal·lació	23
4.3. Funcionament de la instal·lació	25
5. RÈGIM ON ES TURBINA	30
5.1. Dades i limitacions	30
5.2. Disseny de la instal·lació on es turbina.....	33
5.2.1. Càlcul alçada geomètrica.....	33
5.2.2. Càlcul alçada dinàmica	34
5.2.2.1. Acceleració de la gravetat	36
5.2.2.2. Diàmetre de la canonada.....	37
5.2.2.3. Longitud de la canonada.....	40
5.2.2.4. Velocitat mitja del fluid al pas per la canonada	41

5.2.2.5. Coeficient de fricció.....	42
5.2.2.6. Pèrdua de càrrega o d'energia o alçada dinàmica.....	44
5.2.3. Càlcul alçada total o manomètrica	44
5.2.4. Potència hidràulica sobre la turbina.....	45
5.2.5. Rendiment grup turbina-generador i potència elèctrica	46
5.2.6. Selecció turbina-generador	46
5.3. Resultats i comprovacions.....	48
6. RÈGIM ON ES BOMBEJA	51
6.1. Dades i limitacions	51
6.2. Disseny de la instal·lació on es bombeja.....	52
6.2.1. Càlcul alçada geomètrica	52
6.2.2. Càlcul alçada dinàmica.....	54
6.2.2.1. Acceleració de la gravetat	54
6.2.2.2. Diàmetre de la canonada	55
6.2.2.3. Longitud de la canonada	57
6.2.2.4. Velocitat mitja del fluid al pas per la canonada.....	61
6.2.2.5. Coeficient de fricció.....	61
6.2.2.6. Pèrdua de càrrega o d'energia o alçada dinàmica.....	62
6.2.3. Càlcul abatiment	63
6.2.4. Càlcul alçada total o manomètrica	65
6.2.5. Potència hidràulica.....	65
6.2.6. Rendiment grup motor-bomba i variador de freqüència i potència elèctrica.....	66
6.2.7. Selecció motor-bomba i variador de freqüència.....	67
6.3. Resultats i comprovacions.....	69
7. DISSENY DIPÒSITS D'EMMAGATZEMATGE	72
8. ALTRES PARTS DE LA INSTAL·LACIÓ	76
8.1. Boia	76
8.2. Control	77
8.3. Accessoris i extres.....	79
9. ANÀLISI DELS RESULTATS OBTINGUTS	83
9.1. Gràfics	83
9.2. Projeccions solars	87
9.3. Diagrama de <i>Sankey</i>	89
10. VIABILITAT DEL PROJECTE	92

10.1. Propostes per a la millora de la instal·lació	93
10.2. Proposta: augment potència fotovoltaica instal·lada	94
11. ANÀLISI DE L'IMPACTE AMBIENTAL	101
12. CONCLUSIONS	103
13. PRESSUPOST I ANÀLISI ECONÒMICA	105
14. PLÀNOLS I ESQUEMES	113
BIBLIOGRAFIA	115
ANNEX A	119
ANNEX B	120

1. Prefaci

1.1. Origen del treball

La idea original va sorgir per l'ambició pròpia de voler mostrar la capacitat i l'enginy de saber trobar un propi tema, ja que, com a enginyer/a, se suposa que se n'ha de ser capaç. Així doncs, s'evitava consultar les ofertes de temes i se'n buscava una que fos atractiva i interessant per a un/a mateix/a.

1.2. Motivació

Durant varies assignatures, s'anava veient com a micro-xarxes intel·ligents, aïllades o no de la xarxa, quan disposaven de la part d'emmagatzematge amb bateries convencionals, aquestes resultaven ser la part més costosa de la instal·lació, la que requereix més manteniment, la que té menys vida útil i una de les que té pitjor rendiment. Veient totes aquestes negatives, la idea de trobar una alternativa a aquest tipus d'emmagatzematge va ser instantània. L'empenta final per escollir el tema del treball va ser saber que durant l'Erasmus a Alemanya es cursaria una assignatura únicament d'energia hidràulica i que l'assignatura de transport de fluids va resultar ser molt interessant.

1.3. Requeriments previs

Com ja s'ha dit al punt anterior, els requeriments previs per a la realització d'aquest treball serien la necessitat de coneixements sobre l'energia hidràulica i sobre el transport de fluids. En addició, calen coneixements sobre l'emmagatzematge d'energia i sobre els fluxos d'energia en una micro-xarxa i el funcionament sencer d'aquesta.

2. Introducció

2.1. Objectius i abast del treball

L'objectiu d'aquest projecte és, a partir del coneixement i estudi previ del flux d'energia elèctrica d'una bateria treballant en una micro-xarxa intel·ligent aïllada amb ús d'energies renovables, modelar la petita central hidràulica reversible com a alternativa a l'emmagatzematge d'energia. Per modelar aquesta central i veure si és viable realitzar-ho o no, estudiar: cabals volumètrics, dimensions dels dipòsits, alçades necessàries, tipus de turbina/bomba hidràulica, calcular tota mena de pèrdues i rendiment del cicle complet, tant hidràulic com elèctric. En addició, s'elaborarà un pressupost total del que costaria implantar-la.

Per últim, en el cas d'obtenir una negativa a la viabilitat de l'estudi, buscar quins són els paràmetres necessaris a canviar o altres possibles alternatives per trobar el límit on aquest estudi si que seria viable.

3. Escenari inicial

Per a la realització del present estudi de viabilitat, és necessari un escenari inicial en el qual poder implantar-lo. La no disposició d'aquest escenari suposaria una significant ampliació del projecte, pel que es necessitaria molt més temps per executar-lo. És per aquest motiu, doncs, que la primera tasca consisteix a fer la recerca d'un escenari que s'adeqüi als objectius i abast del treball tal com s'han definit a l'apartat 2.1. Cal destacar, com ja s'ha dit anteriorment, que l'element principal que es necessita són els fluxos d'energia elèctrica de la bateria.

3.1. Recerca de l'escenari ideal

L'escenari ideal escollit ha estat el Treball Final de Grau de la Caterina Andreu i Julià titulat Disseny d'un sistema de gestió d'energia per a un habitatge unifamiliar (2017) [1]. En el seu treball, estudia la necessitat de fer front a l'esgotament dels combustibles fòssils i la contaminació mediambiental proposant una instal·lació alimentada amb energies renovables i la possibilitat d'emmagatzemar energia a partir d'un sistema d'acumulació d'aquesta gràcies a bateries.

Tal com proposa a [1], planteja la incorporació en qualsevol habitatge unifamiliar d'un sistema que utilitzi com a energia renovable una instal·lació de plaques solar fotovoltaïques i opti a la possibilitat d'estar connectat a xarxa convencional o no, disposant sempre, com ja s'ha dit, d'un sistema per emmagatzemar energia. En addició, per una millor eficàcia d'aquesta micro-xarxa, controlarà els fluxos de potència i aplicarà estratègies de control com el *peak shaving* i el *load shifting*.

3.2. Estudi de l'escenari existent

3.2.1. Emplaçament

El projecte, segons [1], s'aplica concretament al cas d'un habitatge unifamiliar situat a l'illa de Mallorca. Aquest habitatge es troba ubicat al municipi de Porreres, exactament es troba als afores del poble, entre les finques Molí des Cap baix i Hort Marteu.

A continuació, es mostren les principals dades geogràfiques sobre la ubicació de l'habitatge objecte d'estudi:

País	Espanya
Comunitat autònoma, Illa	Illes Balears, Mallorca
Localitat	Porreres
Codi postal	7260
Direcció	Zona Ses Planes, Pol 3, Parcel·la 291
Coordenades	Latitud: 39° 32' 7,89" Longitud: 3° 1' 31,68"

Taula 3.1. Dades geogràfiques de l'habitatge unifamiliar [1]

Per mitjà del visor Sigpac (Sistema d'Informació Geogràfica de parcel·les agrícoles) [2] que proporciona com a eina de treball el *Ministerio de Agricultura del Gobierno de España*, a [1] s'ubica l'habitatge unifamiliar i en permet obtenir una visió aèria de l'emplaçament per una millor comprensió de l'escenari a estudiar.



Figura 3.1. Visió aèria de l'emplaçament de l'habitatge unifamiliar [2]

Pel que fa a l'habitatge en sí, a [1] es procedeix a calcular la superfície útil de l'habitatge per al posterior dimensionament i conseqüent instal·lació dels panells fotovoltaics. Pel cas de l'estudi present, la superfície d'interès és aquella que permeti la instal·lació que es mostrarà detingudament als apartats 4.1 i 4.2. És per aquest motiu, que tenint en compte que hi ha zones amb edificis o magatzems, un camí asfaltat que porta al camí principal, una piscina i una línia elèctrica aèria de distribució d'energia

elèctrica que passa pel mig de la casa, la superfície restant (considerant que no es volen moure o arrancar els arbres) més adient per a la instal·lació és la remarcada en negre. Cada un dels segments des d'A fins D mesuren 9,54 m, 24,09 m, 13,63 m i 25,91 m, respectivament. A continuació es mostra la imatge aèria amb aquestes addicions:



Figura 3.2. Visió aèria de la superfície útil de l'emplaçament (Font: elaboració pròpia)

3.2.2. Estudi de les càrregues

Al seu projecte, [1] fa un estudi exhaustiu i minuciós de totes les càrregues amb les quals compta l'habitatge unifamiliar, tot tenint en compte tots els aparells elèctrics i la potència de cadascun d'aquests. Conegudes totes aquestes dades, classifica les càrregues en crítiques i no crítiques seguint uns criteris determinats i procedeix al consegüent estudi dels perfils de càrregues. Per un millor estudi, empra l'equip de mesura Mirubee [3] que permet conèixer el temps de consum de cadascun dels aparells elèctrics. Aquest equip mesura el corrent amb unes pinces amperimètriques i la tensió per obtenir la potència instantània entre dos nodes de la instal·lació elèctrica. L'estratègia que segueix és mesurar el consum general i el consum de l'habitatge que comprenen tots els electrodomèstics, de manera que la diferència entre aquests dos serà el consum del termo-elèctric i així podrà saber el de tots. Obté aquests consums i obté gràfics i corbes de consum, pel que ja pot ara dimensionar la potència màxima de la xarxa. Just abans, fa l'incís que aquest habitatge utilitza com a font d'energia per a la climatització una caldera de biomassa, fet que redueix de manera important el consum elèctric respecte aquells habitatges que utilitzen altres mètodes tipus bombes de calor o radiadors purament resistius. Del dia que se'n registra la potència instantània més alta obté que aquesta és 3,845 kW i escull, per aprofitar al màxim la capacitat del sistema d'emmagatzematge, la potència monofàsica més petita de la tarifa 2.0A, que és la d'1,15 kW; per altra banda, el mes amb el consum més alt (dels mesos on el Mirubee està connectat) suposa un consum de 314 kW·h [1].

3.2.3. Dimensionament i fluxos de potència

Primer de tot, remarcar algunes de les dades utilitzades pel disseny de la instal·lació prèvia a [1]. Donat el mes amb el consum més alt i sabent gràcies al PVGIS [4] que el mes amb menys radiació és el desembre (63,4 kW·h), troba que requereix 16 panells solars fotovoltaics que suposen una potència instal·lada de 5,4 kW_{pic}.

Seguidament, pel càlcul del dimensionament de les bateries, té en compte la màxima energia consumida per dia donada al mes d'abril (15 kW·h), l'efecte de la temperatura (1,11 FT), el nombre de dies d'autonomia (1 dia), el voltatge de les bateries (12 V), la profunditat de descàrrega d'aquestes (80%) i el rendiment (no disposa d'ell i el suposa igual al 100%). En aquest procés, s'han de fer dues crítiques. La primera és que per a sistemes no crítics com pot ser una instal·lació que gaudeix de clima mediterrani, el nombre mínim de dies d'autonomia de les bateries hauria de ser entre 2 i 5 [5] i més sabent que la potència de generació fotovoltaica ha estat dimensionada pel pitjor cas i, per tant, sovint es trobarien excessos d'energia. Aquest fet canviaria significativament l'estudi de viabilitat d'aquest projecte, ja que la comparació, sobretot amb el pressupost econòmic, seria més favorable (veure detall a l'apartat 10.1). La segona és que hi ha un error de càlcul i la capacitat mínima de les bateries està equivocada a causa de l'oblit d'afegir (se suposa) a l'operació el factor solar. Per sort, a la selecció del nombre de bateries a instal·lar ho sobredimensiona força, l'error calculat queda cobert i és correcte el número d'aquestes escollit finalment [1].

Per últim, per completar el disseny de la instal·lació, a [1] es realitza el dimensionament de l'inversor. Per a la seva correcta elecció, fa ús del web *Cleanenergy* [6], del qual acaba escollint un inversor híbrid amb gestió intel·ligent, que permet estratègies de control com el *load shifting* i té un sistema de monitoratge per a l'usuari per ordinador i mòbil (veure fitxa tècnica a l'Annex A, és el model GW5048D-ES).

Tenint ja el disseny complet de la micro-xarxa, a [1] es procedeix a les simulacions mitjançant el Visual Studio [7] per conèixer els fluxos de potència que tenen lloc en aquesta instal·lació. De totes les simulacions que s'obtenen, per l'estudi en qüestió interessen aquelles que estan realitzades pel dia amb consum més alt ja esmentat anteriorment (4 d'abril) i tenen com a configuració de la micro-xarxa que hi ha generació fotovoltaica, hi ha consum de l'habitatge unifamiliar i la bateria està connectada, però la xarxa principal està desconnectada (així se simula com si es tingués una micro-xarxa intel·ligent aïllada, és a dir, amb autoconsum). Puntualitzar que les simulacions estan realitzades per un pas de temps d'un minut fet que dona un detall molt gran dels fluxos i permet una millor anàlisi i que la bateria comença amb un estat de càrrega inicial igual a 1. A continuació, es mostren dos dels gràfics que representen la simulació esmentada, on P_c és la potència consumida per les càrregues i P_b és la potència de la bateria [1]:

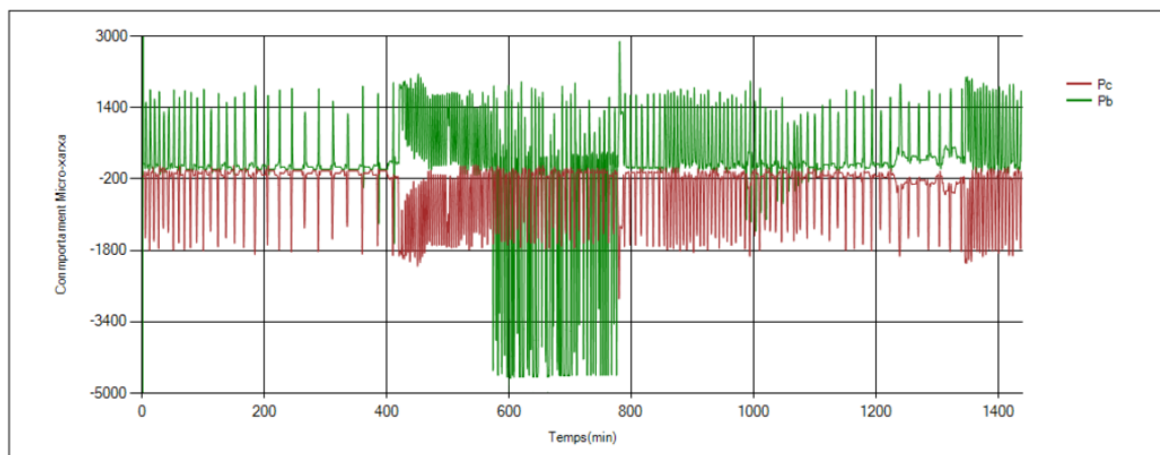


Figura 3.3. Gràfic fluxos de potència de la micro-xarxa pel dia 4 d'abril [1]

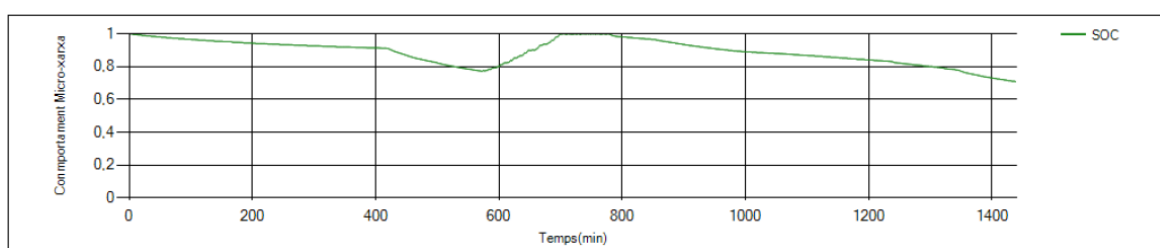


Figura 3.4. Gràfic de l'estat de càrrega de la bateria pel dia 4 d'abril [1]

3.3. Tractament de les dades per obtenir les dades d'interès

Tal com s'ha dit a l'apartat 3, tots els valors i característiques donades fins ara servien per contextualitzar i entendre l'escenari del qual es parteix per a realitzar el present estudi. La finalitat era arribar a la principal dada que es necessita, ja mostrada anteriorment a la Figura 3.3 i la Figura 3.4, és a dir, els fluxos de potència elèctrica de la bateria.

A partir de les simulacions realitzades a [1], s'obtenen taules de dades de les quals se'n pot aconseguir l'estat de càrrega (SOC, *State of Charge*) i la potència de les bateries, ja sigui tant de càrrega com de descàrrega. De la simulació desitjada per l'interès del treball, només s'ha aconseguit obtenir les dades de l'estat de càrrega de la bateria; amb una variació respecte a les gràfiques mostrades, i és que l'estat de càrrega inicial de les bateries és 0,5, pel que s'obtenen més valors de potència de càrrega de la bateria i això beneficia positivament l'estudi present.

Com es deia anteriorment, es té l'estat de càrrega, però se'n vol obtenir la potència de càrrega i descàrrega. Per aconseguir aquesta dada, cal aplicar un seguit de càlculs. El primer pas, tal com es

mostra a l'Eq. 3.1, consisteix a convertir l'estat de càrrega (SOC) de les bateries del tant per u a la magnitud d'Ampers per hora:

$$SOC = SOC_{tant\ per\ u} \cdot Capacitat\ bateries_{total} = SOC_{tant\ per\ u} \cdot (230Ah \cdot 8) \quad (Eq. 3.1)$$

Conegut l'estat de les bateries amb les noves unitats, restant el canvi d'estat a cada minut de temps, es pot conèixer l'energia de càrrega o descàrrega que pateix la bateria:

$$Energia_{bateries} = SOC_{inicial} - SOC_{final} \quad (Eq. 3.2)$$

L'energia de les bateries pot traduir-se a potència si es té en compte el voltatge de treball d'aquestes i que la magnitud de temps sigui per minut. Com que es vol tenir la potència en Watts per a cada instant de temps, els minuts al final desapareixen:

$$\begin{aligned} Potència_{bateries} &= Energia_{bateries} \cdot \frac{60\ minuts}{1\ hora} \cdot Voltatge_{bateries} \\ &= Energia_{bateries} \cdot \frac{60\ min}{1\ h} \cdot 12\ V \end{aligned} \quad (Eq. 3.3)$$

Per últim, es calcula la potència real elèctrica que corre per la micro-xarxa, és a dir, la potència d'emmagatzematge. Per calcular aquesta, són necessaris la profunditat de descàrrega de les bateries (*DOD, Depth of Discharge*) i el factor solar (*FT*):

$$Potència_{emmagatzematge} = \frac{Potència_{bateries} \cdot DOD}{FT} = \frac{Potència_{bateries} \cdot 0,8}{1,11} \quad (Eq. 3.4)$$

D'aquesta manera, ara ja s'ha transformat la llista de dades de l'estat de càrrega de les bateries i es té la potència d'emmagatzematge elèctrica per a cada minut que el nou sistema d'acumulació d'energia que es proposa a l'apartat 4 haurà de suplir.

Com ja s'ha dit anteriorment, a [1] s'especifica que la climatització s'ha efectuat amb una caldera biomassa, però que sinó, suposaria el 55,3% del consum total. Per a l'estudi de viabilitat en qüestió, al full de càlcul s'ha afegit l'opció de sumar-li als fluxos de potència actuals el consum per climatització. Per aquest motiu, això representa un augment del 223% del consum amb el qual s'estava treballant. Sent crític, però, l'augment del consum no s'hauria de repartir per igual, però es fa així per facilitar-ne l'extrapolació i els seus respectius càlculs.

Per últim, com ja s'ha mostrat a l'Eq. 3.1, la capacitat total de les bateries és de 1840 A·h. Aquest valor, per més endavant poder-lo comparar amb la capacitat d'emmagatzematge del nou sistema d'acumulació d'energia, es converteix en capacitat d'emmagatzematge elèctric amb unitat de Watts per hora mitjançant l'equació següent:

$$\begin{aligned}
 \text{Capacitat}_{\text{emmagatzematge}} & \quad \quad \quad \text{(Eq. 3.5)} \\
 &= \frac{\text{Capacitat bateries}_{\text{total}} \cdot \text{Voltatge}_{\text{bateries}} \cdot DOD \cdot \eta_{\text{bateria}}}{FT \cdot \text{Dies d'autonomia}} \\
 &= \frac{1840 \text{ Ah} \cdot 12 \text{ V} \cdot 0,8 \cdot 1}{1,11 \cdot 1 \text{ dia}} = 15913,51 \text{ Wh} = 15,91 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

4. Instal·lació objecte d'estudi

Com ja s'ha precisat anteriorment en altres apartats, l'objectiu principal d'aquest projecte és l'estudi de la viabilitat d'implantar un nou sistema per a l'emmagatzematge d'energia elèctrica en una micro-xarxa intel·ligent aïllada alimentada amb energies renovables.

4.1. Descripció de la instal·lació

El nou sistema d'emmagatzematge d'energia elèctrica consisteix en una petita central hidràulica reversible. Dit d'una altra manera, la instal·lació consisteix en la transformació de l'energia elèctrica en energia potencial com a nova forma d'emmagatzematge d'energia.

Per poder dur a terme aquesta conversió, la instal·lació està formada per dos dipòsits d'aigua, situats a alçades diferents l'un respecte de l'altre. D'aquesta manera, quan les plaques solars fotovoltaïques generen un excedent d'energia elèctrica, aquesta energia s'utilitza per bombear aigua des del dipòsit de baix cap al dipòsit de dalt mitjançant una bomba hidràulica, emmagatzemant així l'energia que en un principi havia sigut elèctrica i passa per mecànica i cinètica, en, finalment, energia potencial. D'igual manera, quan l'habitatge unifamiliar té una demanda de consum que les plaques solars fotovoltaïques no poden cobrir (ja sigui per inexistència de radiació solar o per insuficient d'aquesta), l'energia potencial es converteix en cinètica quan cau del dipòsit situat a major alçada cap a l'inferior, posteriorment en mecànica gràcies a una turbina hidràulica i finalment en elèctrica gràcies a un generador acoblat a la turbina.

Com ja s'ha dit implícitament, el fluid de treball per a totes aquestes transformacions energètiques és l'aigua. S'escull aquest fluid, tot i no ser el que té una viscositat cinemàtica més baixa amb el que evitar grans pèrdues pel fregament del fluid amb les parets dels conductes i altres, perquè com se'n necessita una gran quantitat per poder emmagatzemar molta energia potencial, resulta econòmicament viable, ja que el preu és clarament inferior a la resta de fluids. A la taula que es mostra a continuació es veuen les diverses propietats de diferents fluids en estat líquid [8], de les quals interessa comprovar la viscositat cinemàtica (μ) just pel que s'estava comentant anteriorment:

Líquido	ρ , kg/m ³	μ , kg/(m · s)	γ , N/m ³	p_v , N/m ²	Módulo de compresibilitat, N/m ²	Paràmetre de viscositat, C ^t
Amoniaco	608	$2,20 \times 10^{-4}$	$2,13 \times 10^{-2}$	$9,10 \times 10^{-5}$	—	1,05
Benceno	881	$6,51 \times 10^{-4}$	$2,88 \times 10^{-2}$	$1,01 \times 10^{-4}$	$1,4 \times 10^{-9}$	4,34
Tetracloruro de carbono	1590	$9,67 \times 10^{-4}$	$2,70 \times 10^{-2}$	$1,20 \times 10^{-4}$	$9,65 \times 10^{-8}$	4,45
Etanol	789	$1,20 \times 10^{-3}$	$2,28 \times 10^{-2}$	$5,7 \times 10^{-3}$	$9,0 \times 10^{-8}$	5,72
Etilenglicol	1117	$2,14 \times 10^{-2}$	$4,84 \times 10^{-2}$	$1,2 \times 10^{-1}$	—	11,7
Freón 12	1327	$2,62 \times 10^{-4}$	—	—	—	1,76
Gasolina	680	$2,92 \times 10^{-4}$	$2,16 \times 10^{-2}$	$5,51 \times 10^{-4}$	$9,58 \times 10^{-8}$	3,68
Glicerina	1260	1,49	$6,33 \times 10^{-2}$	$1,4 \times 10^{-2}$	$4,34 \times 10^{-9}$	28,0
Queroseno	804	$1,92 \times 10^{-3}$	$2,8 \times 10^{-2}$	$3,11 \times 10^{-3}$	$1,6 \times 10^{-9}$	5,56
Mercurio	13.550	$1,56 \times 10^{-3}$	$4,84 \times 10^{-1}$	$1,1 \times 10^{-3}$	$2,55 \times 10^{-10}$	1,07
Metanol	791	$5,98 \times 10^{-4}$	$2,25 \times 10^{-2}$	$1,34 \times 10^{-4}$	$8,3 \times 10^{-8}$	4,63
Aceite SAE 10W	870	$1,04 \times 10^{-11}$	$3,6 \times 10^{-2}$	—	$1,31 \times 10^{-9}$	15,7
Aceite SAE 10W30	876	$1,7 \times 10^{-11}$	—	—	—	14,0
Aceite SAE 30W	891	$2,9 \times 10^{-11}$	$3,5 \times 10^{-2}$	—	$1,38 \times 10^{-9}$	18,3
Aceite SAE 50W	902	$8,6 \times 10^{-11}$	—	—	—	20,2
Agua	998	$1,00 \times 10^{-3}$	$7,28 \times 10^{-2}$	$2,34 \times 10^{-3}$	$2,19 \times 10^{-9}$	Tabla A.1
Agua de mar (30%)	1025	$1,07 \times 10^{-3}$	$7,28 \times 10^{-2}$	$2,34 \times 10^{-3}$	$2,33 \times 10^{-9}$	

Taula 4.1. Propietats de líquids comuns a 1 atm i 20°C [8]

4.2. Característiques de la instal·lació

Tal com s'havia esmentat a l'apartat 3.2.1, el propi disseny de la casa unifamiliar i els voltants provoquen que de la superfície disponible que permet l'emplaçament en qüestió, només sigui una part limitada la que realment és útil. Tenint en compte aquestes circumstàncies, a la següent figura es mostra esquemàticament, per una millor comprensió, com estaria ubicada aquesta instal·lació. Apreciar que hi ha una part de la instal·lació que sembla que se sobreposi a la línia elèctrica de transport, però no és més que la tanca de seguretat la qual només s'eleva fins a 1 metre. Per una millor visualització d'aquesta figura, es pot consultar el Plànol 1 que es troba a l'apartat 14.

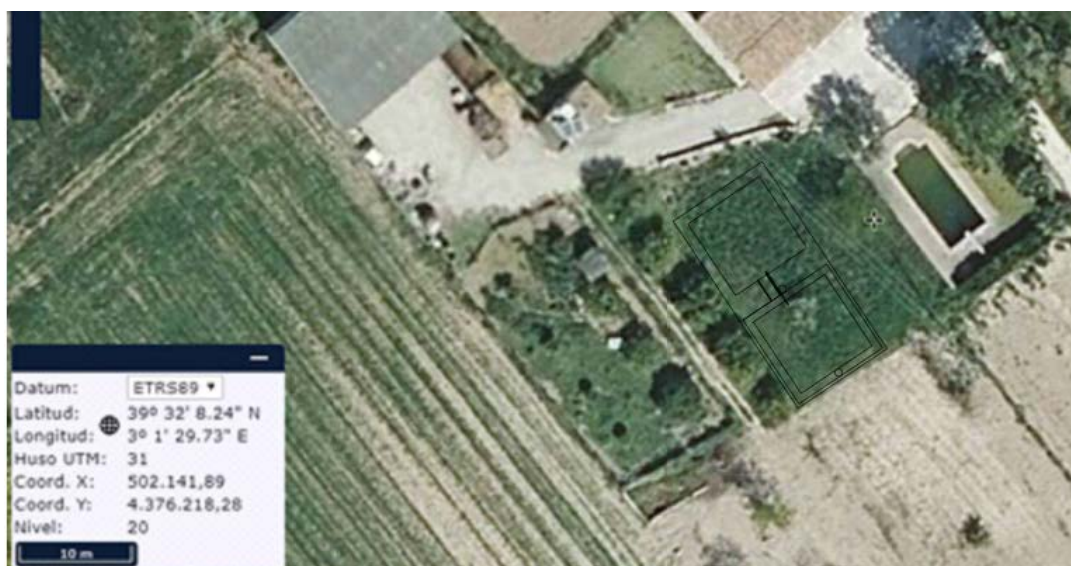


Figura 4.1. Vista aèria de l'emplaçament amb la instal·lació proposada (Font: elaboració pròpia)

Coneguda la situació de la instal·lació, es procedeix a mostrar la instal·lació en sí i les parts que la formen. La Figura 4.2 permet veure amb detall aquest nou sistema d'emmagatzematge objecte d'estudi (per una millor visualització, veure Plànol 2 que es troba a l'apartat 14):

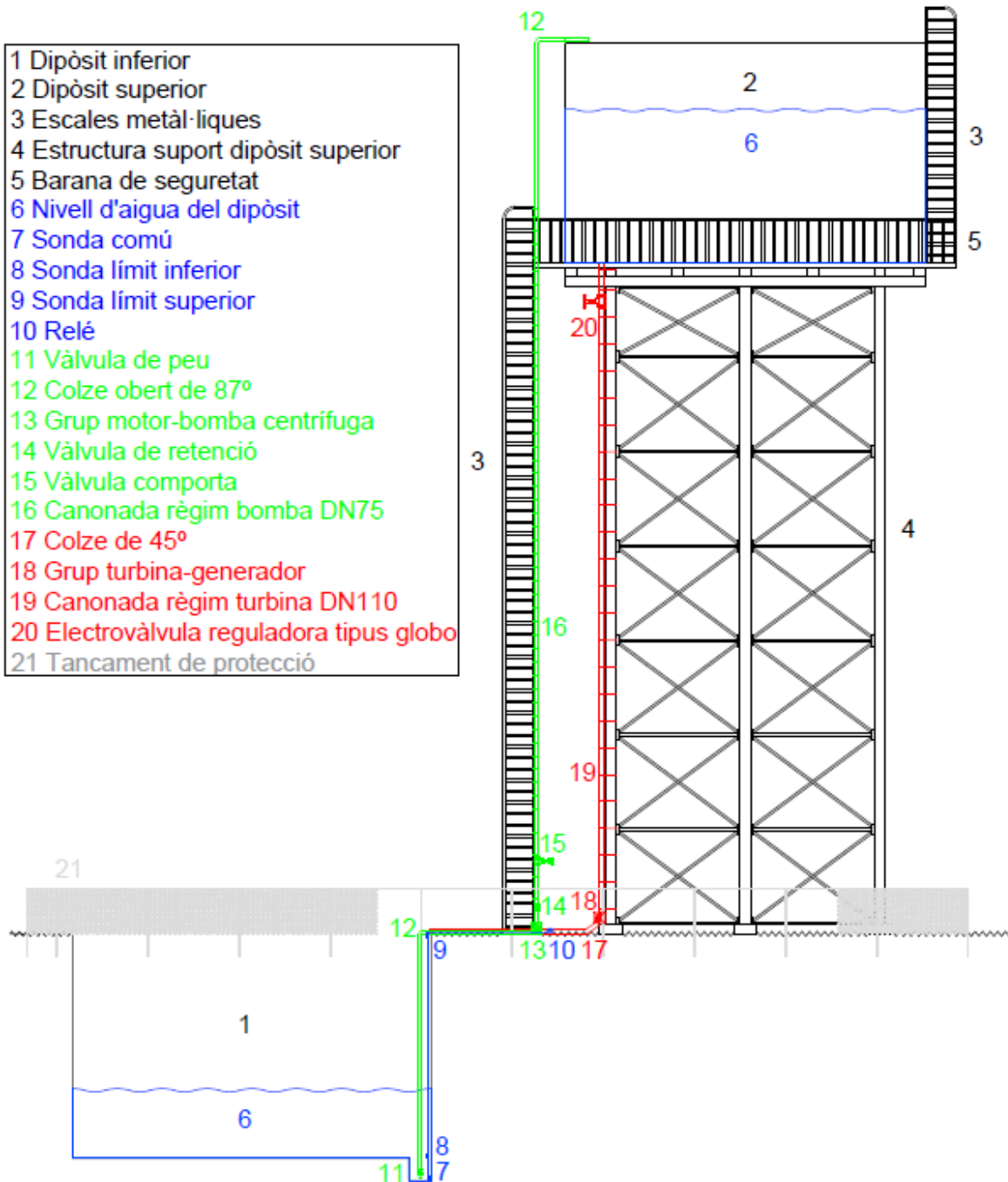


Figura 4.2. Esquema detallat del disseny de la instal·lació (Font: elaboració pròpia)

4.3. Funcionament de la instal·lació

A l'apartat 4.1 ja s'ha fet un breu avanç del principi de funcionament d'aquesta instal·lació proposada, però en aquest nou apartat es vol aprofundir en el funcionament i estudiar detingudament totes les parts de la instal·lació que hi intervenen i així aconseguir un correcte funcionament d'aquesta.

El primer punt a tenir en compte és cadascuna de les fonts de consum o generació en quins estats poden treballar i en quins no. Per poder estudiar-ho, prèviament es realitza un diagrama de blocs esquemàtic tal com es mostra a la Figura 4.3:

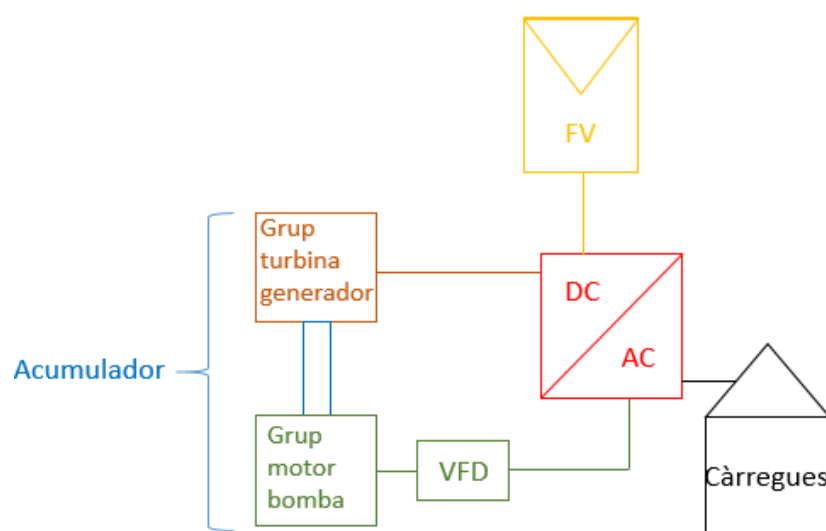


Figura 4.3. Diagrama de blocs amb les connexions pertinents de la micro-xarxa (Font: elaboració pròpia)

A la Taula 4.2 es poden veure tots els possibles casos en els que es pot trobar cadascuna de les fonts d'aquesta nova micro-xarxa:

Font \ Estat	-1	0	1
Plaques solars fotovoltaïques	-	Sense generació	Generació
Instal·lació d'emmagatzematge	Es bombeja	En pausa	Es turbinador
Consum habitatge	Consum	Sense consum	-

Taula 4.2. Diferents estats de treball possibles dins la micro-xarxa (Font: elaboració pròpia)

Coneguts els diferents estats, a continuació es mostra el diagrama de fluxos de potència per poder estudiar quins són els possibles escenaris en els quals es pot trobar la instal·lació:

Plaques solars fotovoltaïques	Instal·lació d'emmagatzematge	Consum habitatge	
0	-1	-1	Impossible
0	-1	0	Impossible
0	0	-1	Impossible
0	0	0	Possible
0	1	-1	Possible
0	1	0	Impossible
1	-1	-1	Possible
1	-1	0	Possible
1	0	-1	Possible
1	0	0	Impossible
1	1	-1	Possible
1	1	0	Impossible

Taula 4.3. Diagrama dels possibles fluxos de potència de la micro-xarxa (Font: elaboració pròpia)

Del diagrama de fluxos mostrat a la Taula 4.3 es veu doncs que, la posada en marxa de la instal·lació d'emmagatzematge objecte d'estudi inicia quan el consum elèctric de l'habitatge unifamiliar és superior a la generació fotovoltaica o quan, aquesta última, té una generació per sobre del consum elèctric. Quan passa això, es distingeix el règim on es turбина i el règim on es bombeja, respectivament.

En el cas de règim on es turбина, la insuficiència de generació elèctrica és detectada pel sistema de control descrit a l'apartat 8.2; aquest control serà l'encarregat de detectar aquesta insuficiència i donar l'ordre a l'electrovàlvula de tipus *globo* d'obrir-se fins al punt de treball adequat, és a dir, realitzarà la funció de vàlvula reguladora de cabal. D'aquesta manera, un cop la vàlvula està oberta, comença a circular cabal d'aigua del dipòsit superior cap al dipòsit inferior per la canonada dissenyada. Aquest cabal és l'encarregat de transformar l'energia potencial que es tenia al dipòsit superior per energia cinètica. L'aigua recorre la canonada fins a arribar a la micro-turbina, moment on aquesta energia cinètica es transforma en energia mecànica de rotació; l'aigua surt de la turbina i cau directament al dipòsit inferior per ser emmagatzemada allà. Per altra banda, l'energia mecànica de rotació que es té a la turbina, gràcies a l'acoblament directe amb un generador de corrent continu i a l'existència d'un regulador de càrrega connectat a aquest, produeix l'energia elèctrica necessària. Aquesta passa primer per l'inversor ja existent a la instal·lació inicial i en surt en forma de corrent altern a 230 V i 50 Hz per poder abastir els consums desitjats. Un cop més, el sistema de control comentat inicialment té el seu paper i és que al ser amb llaç tancat, verifica que s'estigui proporcionant la generació de corrent adient al consum desitjat.

Per altra banda, es té el cas de règim on es bombeja. Aquest cas es produeix quan la generació elèctrica proporcionada per les plaques solars fotovoltaïques és superior al consum, sent possible també el cas

on directament no hi ha consum. Tenint aquesta situació, l'energia excedent de la generació surt de l'inversor per una sortida anomenada *reserva* en forma de corrent altern a 230 V i 50 Hz. Aquest corrent passa per un variador de freqüència (VFD, *Variable Frequency Drive*) que permet la regulació d'aquest i el treu a tensió trifàsica: la tensió necessària per poder treballar el motor que impulsa la bomba. Aquest grup motor-bomba és el que s'encarrega de transformar l'energia elèctrica en energia mecànica i transmetre-la a l'aigua en forma de cinètica. D'aquesta manera, el bombeig d'aigua des del dipòsit inferior cap al superior mitjançant les canonades és possible per, finalment, obtenir-la a gran alçada i així poder emmagatzemar-la com a energia potencial. Com s'acaba d'induir anteriorment durant la descripció del funcionament, la quantitat d'energia elèctrica que arriba al grup motor-bomba serà variable i això afecta el correcte funcionament d'aquest; per aquest motiu es té el variador de freqüència, ja que permetrà que el grup pugui seguir treballant amb potències més baixes i l'aigua pugui ser bombejada igualment amb cabals volumètrics inferiors.

A mode resum i per acabar d'entendre fàcilment com són els fluxos de potència en els escenaris on sí és possible l'estat de la micro-xarxa, a continuació es mostren un seguit de figures esquematitzades i amb fletxes indicant els fluxos d'energia cap a on van:

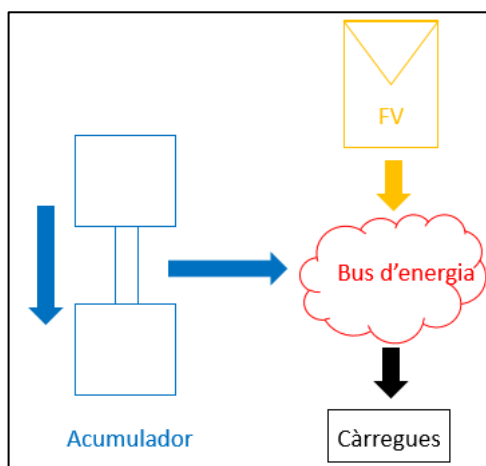


Figura 4.4. Diagrama de blocs 1 amb fluxos de potència de la micro-xarxa (Font: elaboració pròpia)

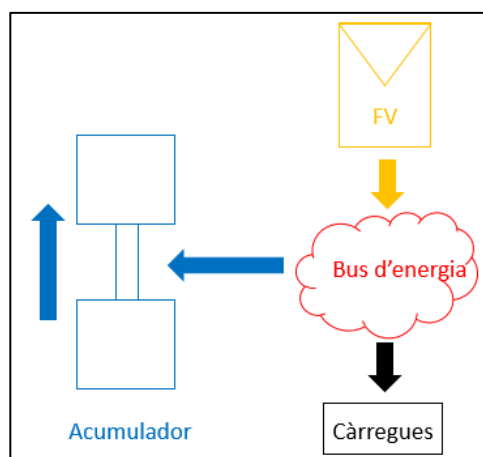


Figura 4.5. Diagrama de blocs 2 amb fluxos de potència de la micro-xarxa (Font: elaboració pròpia)

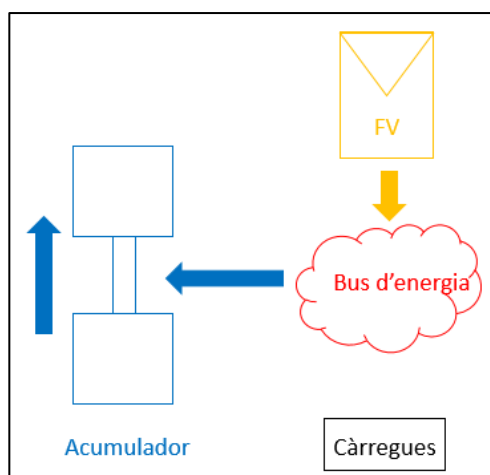


Figura 4.6. Diagrama de blocs 3 amb fluxos de potència de la micro-xarxa (Font: elaboració pròpia)

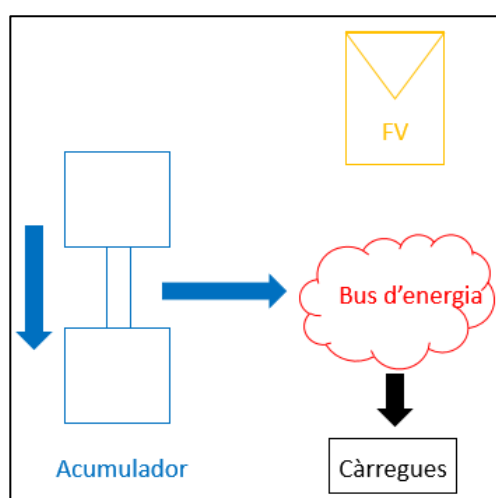


Figura 4.7. Diagrama de blocs 4 amb fluxos de potència de la micro-xarxa (Font: elaboració pròpia)

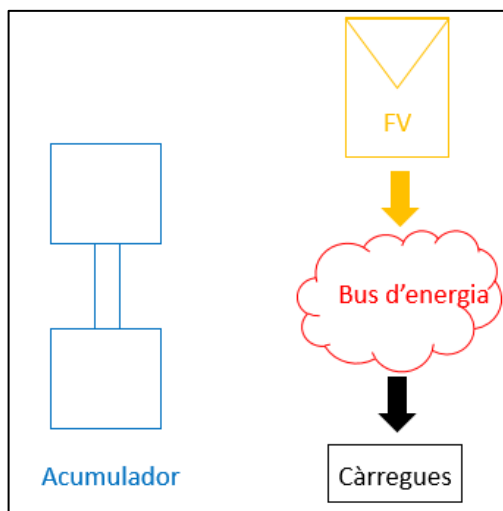


Figura 4.8. Diagrama de blocs 5 amb fluxos de potència de la micro-xarxa (Font: elaboració pròpia)

5. Règim on es turbina

Com ja s'ha descrit acuradament a l'apartat 4.3, en el règim on es turbina, la falta de generació d'energia elèctrica de les plaques solars fotovoltaïques es compensa gràcies a l'aprofitament de l'energia potencial que té l'aigua emmagatzemada en un dipòsit situat a certa alçada.

Per tal d'aconseguir aquesta generació d'energia elèctrica faltant, és necessari realitzar un correcte disseny i dimensionament d'aquesta part de la instal·lació tenint en compte diversos factors i les possibles variacions.

Aquest apartat, doncs, i tots els subapartats que el segueixen, tenen l'objectiu comú d'aconseguir realitzar aquest dimensionament alhora que estudiar tots els factors i mostrar detalladament tots els càlculs a tenir en compte.

5.1. Dades i limitacions

Com es justificava a l'apartat 4.1, el fluid de treball és l'aigua. S'ha de tenir en compte que en química, el terme condicions estàndard de pressió i temperatura (*SATP, Standard ambient temperature and pressure*) implica que la temperatura referenciada és de 25°C (298 K) i la pressió d'1 atm, és a dir, definida com a 101325 Pa [9]. Tenint en compte aquestes condicions, es busquen les propietats de l'aigua a partir de taules que les tenen en compte.

La primera propietat a tenir en compte per als càlculs és la densitat de l'aigua. A la Taula 5.1 es pot veure com la densitat varia en funció de la temperatura [10]. Tenint en compte les condicions esmentades anteriorment, s'obté que la densitat de treball de l'aigua serà de 0,997048 kg/L (passant a unitats del sistema internacional són 997,048 kg/m³) tal com es pot comprovar a continuació:

Temperature (°C)	Δt (°C)									
	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	.999843	.999849	.999856	.999862	.999868	.999874	.999880	.999886	.999891	.999896
1	.999902	.999906	.999911	.999916	.999920	.999924	.999928	.999932	.999936	.999940
2	.999943	.999946	.999949	.999952	.999955	.999957	.999959	.999962	.999964	.999965
3	.999967	.999969	.999970	.999971	.999972	.999973	.999974	.999974	.999975	.999975
4	.999975	.999975	.999975	.999974	.999974	.999973	.999972	.999971	.999970	.999968
5	.999967	.999965	.999963	.999961	.999959	.999957	.999954	.999952	.999949	.999946
6	.999943	.999940	.999936	.999933	.999929	.999925	.999922	.999918	.999913	.999909
7	.999904	.999900	.999895	.999890	.999885	.999879	.999874	.999868	.999863	.999857
8	.999851	.999845	.999839	.999832	.999826	.999819	.999812	.999805	.999798	.999791
9	.999783	.999776	.999768	.999760	.999753	.999744	.999736	.999728	.999719	.999711
10	.999702	.999693	.999684	.999675	.999666	.999656	.999647	.999637	.999627	.999617
11	.999607	.999597	.999587	.999576	.999566	.999555	.999544	.999533	.999522	.999511
12	.999500	.999488	.999477	.999465	.999453	.999441	.999429	.999417	.999404	.999392
13	.999379	.999366	.999354	.999341	.999328	.999314	.999301	.999288	.999274	.999260
14	.999246	.999232	.999218	.999204	.999190	.999175	.999161	.999146	.999131	.999117
15	.999102	.999086	.999071	.999056	.999040	.999025	.999009	.998993	.998977	.998961
16	.998945	.998929	.998912	.998896	.998879	.998862	.998845	.998828	.998811	.998794
17	.998777	.998759	.998742	.998724	.998706	.998689	.998671	.998653	.998634	.998616
18	.998598	.998579	.998560	.998542	.998523	.998504	.998485	.998466	.998446	.998427
19	.998407	.998388	.998368	.998348	.998328	.998308	.998288	.998268	.998247	.998227
20	.998206	.998186	.998165	.998144	.998123	.998102	.998081	.998059	.998038	.998016
21	.997995	.997973	.997951	.997929	.997907	.997885	.997863	.997841	.997818	.997796
22	.997773	.997750	.997727	.997705	.997681	.997658	.997635	.997612	.997588	.997565
23	.997541	.997517	.997494	.997470	.997446	.997422	.997397	.997373	.997349	.997324
24	.997299	.997275	.997250	.997225	.997200	.997175	.997150	.997124	.997099	.997074
25	.997048	.997022	.996997	.996971	.996945	.996919	.996893	.996866	.996840	.996813
26	.996787	.996760	.996734	.996707	.996680	.996653	.996626	.996599	.996571	.996544
27	.996517	.996489	.996462	.996434	.996406	.996378	.996350	.996322	.996294	.996266

Taula 5.1. Densitat de l'aigua en funció de T. en kg/L [10]

Una segona propietat a tenir en compte per als càlculs és la viscositat de l'aigua ja comentada anteriorment a l'apartat 4.1. A la Taula 5.2 es pot veure com la viscositat dinàmica varia en funció de la temperatura [11]. Tenint en compte les condicions esmentades anteriorment, s'obté que la viscositat dinàmica de treball de l'aigua serà de 0,000891 kg/(m·s) (passant a unitats del sistema internacional són 0,000891 Pa·s) tal com es pot comprovar a continuació:

Temperatura °C	Viscosidad dinàmica kg / (m·s)	Temperatura °C	Viscosidad dinàmica kg / (m·s)	Temperatura °C	Viscosidad dinàmica kg / (m·s)
0	0,001792	34	0,000734	68	0,000416
1	0,001731	35	0,000720	69	0,000410
2	0,001674	36	0,000705	70	0,000404
3	0,001620	37	0,000692	71	0,000399
4	0,001569	38	0,000678	72	0,000394
5	0,001520	39	0,000666	73	0,000388
6	0,001473	40	0,000653	74	0,000383
7	0,001429	41	0,000641	75	0,000378
8	0,001386	42	0,000629	76	0,000373
9	0,001346	43	0,000618	77	0,000369
10	0,001308	44	0,000607	78	0,000364
11	0,001271	45	0,000596	79	0,000359
12	0,001236	46	0,000586	80	0,000355
13	0,001202	47	0,000576	81	0,000351
14	0,001170	48	0,000566	82	0,000346
15	0,001139	49	0,000556	83	0,000342
16	0,001109	50	0,000547	84	0,000338
17	0,001081	51	0,000538	85	0,000334
18	0,001054	52	0,000529	86	0,000330
19	0,001028	53	0,000521	87	0,000326
20	0,001003	54	0,000512	88	0,000322
21	0,000979	55	0,000504	89	0,000319
22	0,000955	56	0,000496	90	0,000315
23	0,000933	57	0,000489	91	0,000311
24	0,000911	58	0,000481	92	0,000308
25	0,000891	59	0,000474	93	0,000304
26	0,000871	60	0,000467	94	0,000301
27	0,000852	61	0,000460	95	0,000298
28	0,000833	62	0,000453	96	0,000295
29	0,000815	63	0,000447	97	0,000291
30	0,000798	64	0,000440	98	0,000288
31	0,000781	65	0,000434	99	0,000285
32	0,000765	66	0,000428	100	0,000282
33	0,000749	67	0,000422		

Taula 5.2. Viscositat dinàmica de l'aigua en funció de T. en kg/(m·s) [11]

Una important complicació a l'hora de fer els càlculs, és que tal com es veu a l'Eq. 5.18, la potència hidràulica depèn del cabal volumètric i de l'alçada manomètrica. Tenint en compte que el cabal volumètric està relacionat amb la velocitat i la superfície de la canonada i que tal com es veu a l'Eq. 5.16, l'alçada manomètrica depèn de l'alçada dinàmica i aquesta depèn de la velocitat del fluid, es veu com totes dues magnituds principals depenen de la velocitat. Si donada una concreta potència elèctrica desitjada es requereix conèixer aquestes dues magnituds, en dependre l'una de l'altra, resoldre-ho amb un mètode analític no es veu viable i per això s'utilitza un mètode numèric on s'implanta un procés d'iteració fins a aconseguir un resultat que es consideri suficientment correcte.

Una altra complicació per a realitzar aquests càlculs, és la necessitat de proporcionar una potència elèctrica diferent a cada instant de temps determinat, alhora que l'existència de la potència anterior, pel fet de treballar en un sistema relativament petit, afecta els càlculs que s'hauran de realitzar per aquesta nova potència demandada. Aquest problema, però, se soluciona realitzant els càlculs sempre en funció dels resultats anteriors, fet que en els apartats posteriors que tractin els càlculs, s'anirà recordant diverses vegades.

Per altra banda, les condicions dels càlculs tenen les seves pròpies limitacions per causes diferents. Aquestes causes poden ser tècniques, com les potències mínimes o màximes del grup turbina-generador, o els seus cabals volumètrics mínims o màxims, o alçades manomètriques o els diàmetres de les canonades; o bé poden ser també de disseny, com la màxima o quantitat d'aigua que es pot moure d'un dipòsit cap a l'altre o el mínim nombre d'accessoris per a un correcte funcionament de la instal·lació; o poden ser per motius hidràulics, com les velocitats mínimes o màximes a les quals pot anar el fluid o la proporció màxima d'alçada dinàmica respecte a la total. Totes aquestes limitacions, i més, s'han de tenir en compte a l'hora de realitzar correctament tots els càlculs i seran verificades a l'apartat 5.3 sobre Resultats i comprovacions.

5.2. Disseny de la instal·lació on es turbina

5.2.1. Càlcul alçada geomètrica

L'alçada geomètrica es correspon a la diferència entre el nivell d'aigües amunt i el nivell d'aigües avall de la instal·lació [12]. Tal com es pot veure a la Figura 5.1, aquesta diferència de nivells correspon a la cota marcada amb el nom H_b , que significa alçada bruta (en metres). L'alçada neta, que també hi surt representada com la diferència entre la bruta i les pèrdues, es calcularà detalladament a l'apartat 5.2.2.

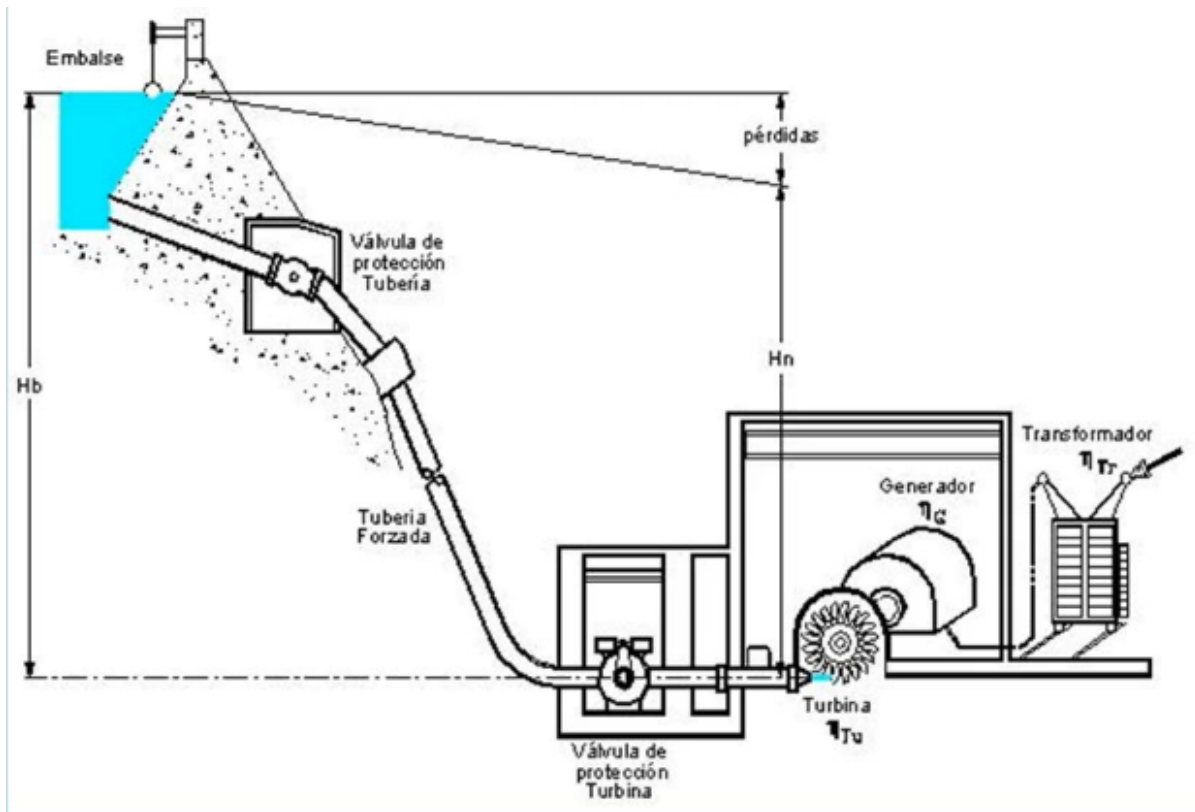


Figura 5.1. Concepte d'altura bruta i neta per instal·lacions amb turбина [12]

Pel cas particular de la instal·lació d'emmagatzematge, el nivell aigües avall sempre serà el mateix, ja que el marca la boca d'entrada a la turбина. Aquest nivell es considera que està arran de terra, és a dir, es troba a l'alçada 0 metres. Per altra banda, però, el nivell aigües amunt no és estacionari, és a dir, és variable amb el temps. Això és degut al fet que el nivell del dipòsit superior canvia a mesura que es va omplint i buidant. Aquest canvi provoca que l'alçada geomètrica sigui diferent i es calcula amb l'Eq. 5.1:

$$\begin{aligned}
 h_{\text{geomètrica}} &= h_{\text{cas més favorable}} - (h_{\text{dipòsit superior}} - h_{\text{nivell d'aigua dipòsit superior}}) \\
 &= 20 \text{ m} - (5 \text{ m} - h_{\text{nivell d'aigua dipòsit superior}})
 \end{aligned}
 \quad (\text{Eq. 5.1})$$

5.2.2. Càlcul alçada dinàmica

L'alçada dinàmica és el resultat de la caiguda de pressió quan un líquid circula per l'interior d'una canonada, és a dir, correspon a les pèrdues per fregament paret-fluid [13].

Les principals fórmules conegudes utilitzades per al càlcul de l'alçada dinàmica que té lloc a les canonades són [14]:

- Darcy-Weisbach (1875): és una de les fórmules més exactes per càlculs hidràulics. El seu problema és la complexitat en el càlcul del coeficient f de fricció i això provoca que cada cop s'utilitzi menys.
- Manning (1890): s'utilitza molt per a càlcul de canals. Per al cas de canonades, la fórmula és vàlida quan la canonada és circular i està parcialment o totalment plena, o quan el diàmetre de la canonada és molt gran. Un dels inconvenients de la fórmula és que només té en compte un coeficient de rugositat obtingut empíricament, i no les variacions de viscositat amb la temperatura.
- Hazen-Williams (1905): és una fórmula que només és vàlida per aigua que flueix a les temperatures ordinàries (entre 5°C i 25°C). La fórmula és senzilla i el seu càlcul és simple degut al fet que el coeficient de rugositat no és en funció de la velocitat ni del diàmetre de la canonada. És útil en el càlcul de pèrdues en canonades per a xarxes de distribució de diversos materials, especialment de fundació i acer.
- Scimemi (1925): és una fórmula que s'utilitza per a canonades de fibrociment.
- Scobey (1931): és una fórmula que s'utilitza principalment en canonades d'alumini en fluxos en la zona de transició a règim turbulent. Al càlcul de canonades amb regs per aspersió s'ha de tenir en compte que la fórmula inclou també les pèrdues accidentals o singulars que es produeixen per acoblaments i derivacions pròpies dels ramals, és a dir, proporciona les pèrdues de càrrega totals.
- Veronesse-Datei: és una fórmula que s'utilitza per canonades de PVC i per un Reynolds que es troba entre 40.000 i 1.000.000. El càlcul és senzill i requereix el cabal volumètric, el diàmetre intern de la canonada i la longitud d'aquesta.

De totes les possibles fórmules per a realitzar els càlculs de l'alçada dinàmica, s'escull la que van desenvolupar Darcy-Weisbach l'any 1875 per ser la més exacta tot i la seva complexitat. La fórmula original és la que es mostra a l'Eq. 5.2 [14]:

$$h_{dinàmica} = \frac{f \cdot L \cdot v^2}{D \cdot 2 \cdot g} \quad (\text{Eq. 5.2})$$

On:

- h : pèrdua de càrrega o d'energia o alçada dinàmica (m).
- f : coeficient de fricció (adimensional).

- L: longitud de la canonada (m).
- D: diàmetre intern de la canonada (m).
- v: velocitat mitja del fluid al pas per la canonada (m/s).
- g: acceleració de la gravetat (m/s^2).

De les variables anteriors, algunes són constants que s'obtenen immediatament o que ja són conegudes, altres han de ser estudiades adequadament i altres s'obtenen per mitjà de càlculs laboriosos.

Per últim, fer l'incís que les pèrdues per fregament paret-fluid es poden calcular amb l'Eq. 5.2 sempre i que el règim sigui turbulent, és a dir, que el Reynolds sigui superior a 4.000. En el cas de ser inferior o igual a 2.000, s'haurien de calcular aquestes pèrdues amb l'equació de Hagen-Poiseuille; si no es troba en cap dels dos casos, significaria que s'està en règim de transició [15]. Aquestes comprovacions es realitzaran a l'apartat 5.3.

5.2.2.1. Acceleració de la gravetat

La gravetat és una constant coneguda que depèn principalment de l'alçada i la latitud. Com la instal·lació es troba a Mallorca, es considera l'alçada prou petita com per aproximar a estar a nivell del mar. Pel que fa a la latitud, com ja es deia a l'apartat 3.2.1, és $39^\circ 32' 7,89''$, que és el mateix que $39,535539^\circ$.

Tal com es mostra a la següent taula, l'acceleració gravitacional de la localització concreta, sabent que es fa a nivell de mar (*Meeresniveau*) ha de ser un valor entre 9,780 i 9,807 m/s^2 [16]:

	$\varphi = 0^\circ$	$\varphi = 45^\circ$	$\varphi = 90^\circ$
auf Meeresniveau	9,780	9,807	9,832
in 30 km Höhe	9,689	9,715	9,740

Taula 5.3. Acceleracions terrestres en m/s^2 en funció de la latitud i l'alçada [16]

Per obtenir una exacta acceleració gravitacional, s'utilitza la fórmula que va desenvolupar Jacobi el 2001 [16]. Aquesta fórmula és la que es mostra a l'Eq. 5.3 i on g_0 és $9,8063\text{m/s}^2$, $k_1=0,0026373$, $k_2=0,0000059$, z és l'alçada sobre nivell de mar, E és un factor per igualar unitats i φ és la latitud:

$$\begin{aligned}
 g_{final} &= g_0 \cdot (1 - \Pi \cdot 10^{-7} \cdot z \cdot E) \cdot (1 - k_1 \cdot \cos(2 \cdot \varphi) + k_2 \cdot \cos^2(2 \cdot \varphi)) & (\text{Eq. 5.3}) \\
 &= 9,8063 \frac{m}{s^2} \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0,0026373 \cdot \cos(2 \cdot 39,53553^\circ) \\
 &\quad + 0,0000059 \cdot \cos^2(2 \cdot 39,53553^\circ)) = 9,801 \frac{m}{s^2}
 \end{aligned}$$

5.2.2.2. Diàmetre de la canonada

El diàmetre de la canonada per on circularà el fluid és una altra dada important a estudiar correctament. D'aquest diàmetre dependran magnituds com el cabal volumètric que hi podrà passar, la velocitat amb la qual anirà el fluid o la quantitat d'energia que es dissiparà pel fregament paret-fluid, entre d'altres. Per altra banda, la boca d'entrada a la turbina també és un limitador de quin és el diàmetre nominal recomanable o en cas d'utilitzar un altre, proporciona el mínim o el màxim diàmetre possible que es pot utilitzar.

Tenint en compte que hi ha diversos factors, és evident que l'elecció del diàmetre és en funció de quin d'ells obté millors resultats i s'adapta millor a la instal·lació. Tal com es comentava a l'apartat 5.1, a l'utilitzar-se en aquests càlculs un mètode iteratiu i tots els càlculs van en funció de les dades o resultats anteriors, no es fa servir el mètode de càlcul del diàmetre mínim, sinó que es prova reiteradament diferents diàmetres de canonades normalitzats i s'escull aquell que resulta ideal per a la instal·lació.

Primer de tot, s'ha d'escollir el material del qual estaran fetes les canonades. Per a tal elecció, es comparen les rugositats absolutes de diversos materials amb els quals es fan canonades. Tal com es pot veure a la Taula 5.4, s'escullen les canonades de PVC per ser les que tenen més baix el coeficient de rugositat absoluta [17]:

Material	Coeficiente de Manning n	Coef. Hazen-Williams C_H	Coef. Rugosidad Absoluta e (mm)
Asbesto cemento	0.011	140	0.0015
Latón	0.011	135	0.0015
Tabique	0.015	100	0.6
Fierro fundido (nuevo)	0.012	130	0.26
Concreto (cimbra metálica)	0.011	140	0.18
Concreto (cimbra madera)	0.015	120	0.6
Concreto simple	0.013	135	0.36
Cobre	0.011	135	0.0015
Acero corrugado	0.022	--	45
Acero galvanizado	0.016	120	0.15
Acero (esmaltado)	0.010	148	0.0048
Acero (nuevo, sin recubrim.)	0.011	145	0.045
Acero (remachado)	0.019	110	0.9
Plomo	0.011	135	0.0015
Plástico (PVC)	0.009	150	0.0015
Madera (duelas)	0.012	120	0.18
Vidrio (laboratorio)	0.011	140	0.0015

Taula 5.4. Coeficients de rugositat segons el material de la canonada [17]

Un cop ja conegut el material del qual seran fetes les canonades, a la Taula 5.5, es té una taula de diàmetres normalitzats de PVC amb els seus diferents gruixos de parets en funció de les pressions que ha de suportar [18]:

DN (mm)	DI (mm)			
	4 atm	6 atm	10 atm	16 atm
16	-	-	-	13,6
20	-	17,5	-	17
25	22,6	22,6	22	21,2
32	29,6	29,2	28,4	27,2
40	37,2	36,4	36	34
50	47,2	46,4	45,2	42,6
63	59,4	59,2	57	53,6
75	71,4	70,6	67,8	63,8
90	86,4	84,6	81,4	76,6
110	105,6	103,6	99,4	93,6
125	120	117,6	113	106,4
140	134,4	131,8	126,6	119,2
160	153,6	150,6	144,6	136,2
180	172,8	169,4	162,8	153,2
200	192	188,2	180,8	170,4
225	216	211,8	203,4	191,4
250	240,2	235,4	226,2	213
280	269	263,6	253,2	238,4

Taula 5.5. Diàmetres normalitzats (nominal i interior) per canonades de PVC [18]

Un cop s'han estudiat diferents diàmetres seguint els passos de càlcul que s'indiquen en aquest apartat 5, i tenint en compte la fitxa tècnica de la turbina que es mostra a l'apartat 5.2.6 on especifica quins són els diàmetres d'entrada i sortida de la turbina acceptats, s'escull la canonada de PVC amb DN 110 i gruix de 3,2 mm regulada segons la UNE-EN 1453-1 amb junta enganxada i que aguanta pressions de fins a 6 bars. Aquesta canonada, per tant, tindrà un diàmetre interior de 103,6 mm i és la que es mostra a la taula següent:

	DN (mm)	Espesor (mm)	Longitud (m)	Nº Tubos/Palé	Código	€/Ud
☐🔥	32*	3,0	5	250	1004650	8,83
☐🔥	40	3,0	5	180	1100785	10,94
☐🔥	50	3,0	5	150	1100787	13,97
☐🔥	75	3,0	5	68	1100788	22,64
☐🔥	90	3,0	5	69	1100791	26,25
☐🔥	110	3,2	5	76	1100793	33,81
☐🔥	125	3,2	5	53	1100795	38,56
☐🔥	160	3,2	5	28	1100797	50,19
☐🔥	200	3,9	5	18	1100799	78,95
☐🔥	63	3,0	4	116	2133928	13,54
☐🔥	80	3,0	4	138	2133930	16,89
☐🔥	100	3,0	4	95	2133941	19,35
☐🔥	140	3,2	4	39	2133944	31,30
☐🔥	32	3,0	3	250	1109181	5,11
☐🔥	40	3,0	3	180	1109183	6,49
☐🔥	50	3,0	3	150	1109185	8,16
☐🔥	75	3,0	3	68	1100800	12,11
☐🔥	90	3,0	3	69	1100802	14,81
☐🔥	110	3,2	3	76	1100803	19,00
☐🔥	125	3,2	3	53	1100804	22,33
☐🔥	160	3,2	3	28	1100806	29,11
☐🔥	200	3,9	3	18	1100807	42,57
☐🔥	250	4,9	3	11	2133947	72,70
☐🔥	315	6,2	3	8	2133948	118,35
☐🔥	75	3,0	1	82	1100808	7,72
☐🔥	90	3,0	1	70	1100809	9,64
☐🔥	110	3,2	1	58	1100810	13,14
☐🔥	125	3,2	1	46	1100811	16,24
☐🔥	160	3,2	1	34	1100812	24,09

* Los tubos de diámetro 32, 40 y 50 se suministran sin embocadura.

* Lote mínimo: 1 paquete. El resto de diámetros, lote mínimo: 1 palé.

Taula 5.6. Característiques de la canonada escollida de l'empresa Adequa (Font: fitxa tècnica)

5.2.2.3. Longitud de la canonada

La longitud de la canonada és la distància que ha de recórrer el fluid fins a arribar a la turbina. En funció del mètode de càlcul empleat per calcular l'alçada dinàmica, tots aquells accessoris que ha de travessar el fluid i que degut a això perd energia, ja que altera la direcció del fluid i provoca turbulències que frenen la vena fluida reduint la velocitat lineal mitja, es comptabilitzen al final dels càlculs per mitjà de la fórmula de pèrdues de càrrega en singularitats [14] o s'equiparen a longituds equivalents a recórrer mitjançant nomogrames.

Per a la instal·lació d'emmagatzematge, s'utilitza el mètode de les longituds equivalents. En el règim on es turbina, en el transcurs de la canonada, el fluid només ha de travessar una electrovàlvula reguladora de cabal de tipus *globo* (veure a la fitxa tècnica del grup turbina-generador a l'Annex A). A partir del nomograma que es mostra a la Figura 5.2, i recordant que el diàmetre interior de la canonada és de 103,6 mm (equival a 4,079 polzades) i que la vàlvula de tipus *globo* també se l'anomena de *tapón*, s'obté que la longitud equivalent és de 31 m:

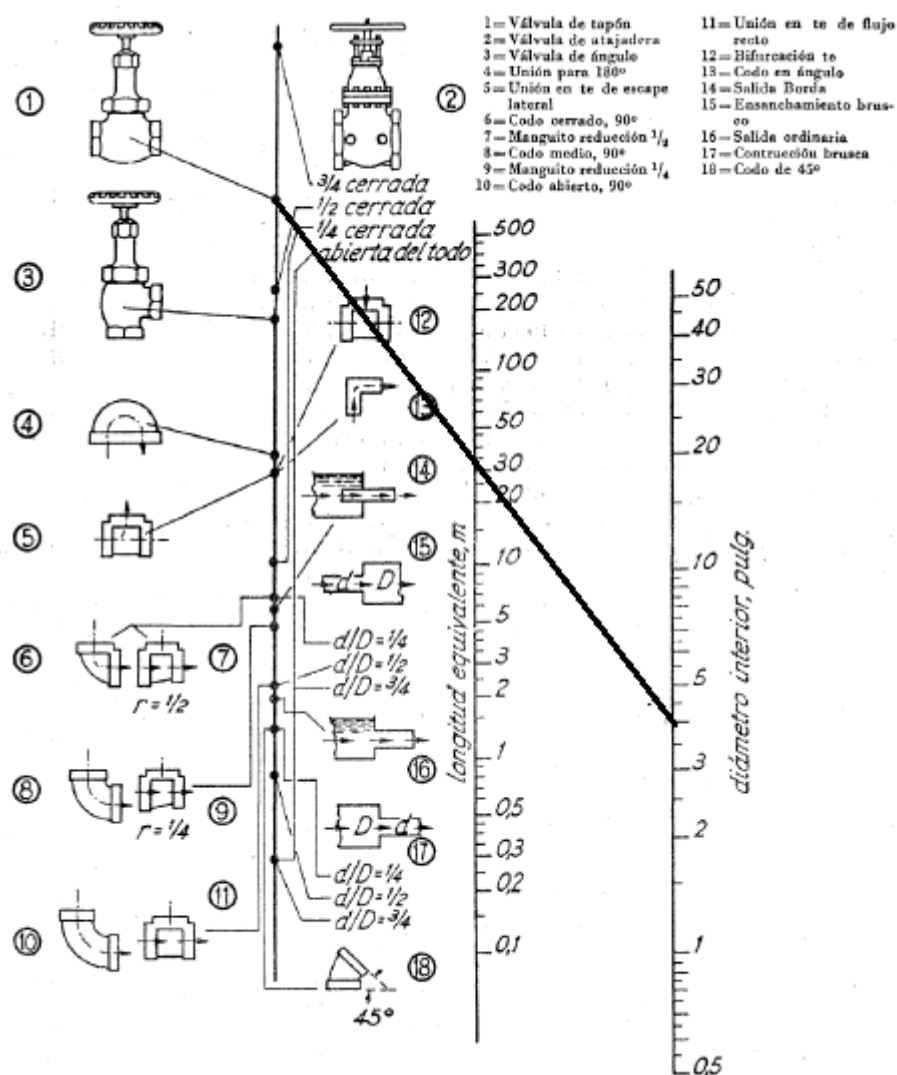


Figura 5.2. Nomograma longitud equi. d'accessoris [14]

Coneixent ja la longitud a la que equival l'accessori i les distàncies que ha de recórrer el fluid, només resta calcular aquesta distància total.

$$\begin{aligned} \text{Longitud}_{\text{total}} &= h_{\text{cas més favorable}} - h_{\text{dipòsit superior}} + L_{\text{eqEV global}} \\ &= 20 \text{ m} - 5 \text{ m} + 31 \text{ m} = 46 \text{ m} \end{aligned} \quad (\text{Eq. 5.4})$$

5.2.2.4. Velocitat mitja del fluid al pas per la canonada

La velocitat del fluid al pas per la canonada dependrà del cabal volumètric que permeti l'electrovàlvula reguladora de cabal. Aquesta velocitat ve relacionada per l'Eq. 5.5 i és necessari tenir en compte que està limitada, ja sigui pel cabal volumètric mínim o màxim que admet la turbina, com per la velocitat mínima o màxima de l'aigua al pas per l'interior de les canonades; si la velocitat fos inferior a 0,5 m/s,

podrien originar-se problemes de sedimentació o incrustació, mentre que si les velocitats són superiors a 5 m/s, podrien originar fenòmens abrasius a les parets interiors de les canonades que afectarien la seva durabilitat, pel que es recomana que el dimensionament de les canonades estigui dissenyat de tal manera que les velocitats màximes que pot assolir l'aigua no superi els 2,5 m/s [19].

$$velocitat_{mitja\ del\ fluid} = \frac{\dot{Q}}{A} = \frac{\dot{Q}}{\frac{\pi \cdot D_{interior\ canonada}^2}{4}} = \frac{\dot{Q}}{\frac{\pi \cdot (0,1036\ m)^2}{4}} \quad (\text{Eq. 5.5})$$

A l'apartat 5.3, es comprovaran que aquestes limitacions de cabal volumètric i velocitat mitja del fluid es compleixin en tots els casos.

5.2.2.5. Coeficient de fricció

Per al càlcul de f , el coeficient de fricció, existeixen múltiples equacions per al càlcul de canonades [14]:

- Blasius (1911): proposa una expressió en què f ve donada en funció de Reynolds, vàlida per a tubs llisos, en els que ε_r (rugositat relativa) no afecta el flux al tapar la sub-capta laminar les irregularitats. Vàlida fins un Reynolds més petit de 100.000.
- Prandtl i Von-Karman (1930): amplien el rang de validesa de la fórmula de Blasius per a tubs llisos.
- Nikuradse (1933): proposa una equació vàlida per a canonades rugoses.
- Colebrook-White (1939): agrupen les dues expressions anteriors en una sola, que és a més a més vàlida per a tot tipus de fluxos i rugositats. És la més exacta i universal, però el problema està en la seva complexitat i en què requereix iteracions.
- Moody (1944): va aconseguir representar l'expressió de Colebrook-White en un àbac de fàcil maneig per calcular f en funció del nombre de Reynolds i actuant la rugositat relativa com a paràmetre diferenciador de les corbes.

Disposant de totes aquestes equacions o mètodes per calcular el coeficient de fricció, es decideix utilitzar la que proposen Colebrook-White, ja que tot i la seva complexitat, és la més exacta i dona per tant una millor fiabilitat de l'estudi. La fórmula que proposen és la següent equació:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \cdot \log \left(\frac{\frac{\varepsilon}{D}}{3,71} + \frac{2,51}{Re \cdot \sqrt{f}} \right) \quad (\text{Eq. 5.6})$$

D'aquesta fórmula, si se n'aïlla el coeficient de fricció, s'obté l'expressió:

$$f = \frac{0,25}{\left(\log \left(\frac{\varepsilon}{3,71} + \frac{2,51}{Re \cdot \sqrt{f}} \right) \right)^2} \quad (\text{Eq. 5.7})$$

De la nova expressió, Re és el número de Reynolds que es calcula amb l'Eq. 5.8. D'aquesta altra equació, la velocitat serà la variable que anirà canviant, però el diàmetre ja és conegut de l'apartat 5.2.2.2 i la densitat i la viscositat dinàmica de l'aigua són conegudes de l'apartat 5.1. Per altra banda, ε/D és la rugositat relativa que es calcula a partir de l'Eq. 5.9, gràcies a haver obtingut ja prèviament el diàmetre de la canonada i la rugositat absoluta de l'aigua a l'apartat 5.2.2.2:

$$Re = \frac{v \cdot D \cdot \rho}{\mu} = \frac{v \cdot 0,1036 \text{ m} \cdot 997,048 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{0,000891 \frac{\text{Ns}}{\text{m}^2}} \quad (\text{Eq. 5.8})$$

$$\varepsilon_r = \text{Rugositat relativa} = \frac{\varepsilon}{D} = \frac{0,0015 \text{ mm}}{103,6 \text{ mm}} = 0,00001448 \quad (\text{Eq. 5.9})$$

Substituint ara l'Eq. 5.8 i l'Eq. 5.9 a l'Eq. 5.7 principal per al càlcul del coeficient de fricció, s'obté aquesta nova expressió:

$$f = \frac{0,25}{\left(\log \left(\frac{0,00001448}{3,71} + \frac{2,51}{\frac{v \cdot 0,1036 \text{ m} \cdot 997,048 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{0,000891 \frac{\text{Ns}}{\text{m}^2}} \cdot \sqrt{f}} \right) \right)^2} \quad (\text{Eq. 5.10})$$

$$= \frac{0,25}{\left(\log \left(0,0000039 + \frac{0,00002165}{v \cdot \sqrt{f}} \right) \right)^2}$$

Tal com ja s'ha mencionat anteriorment, en aquest mètode desenvolupat per Colebrook-White, es requereixen iteracions fins a aconseguir un coeficient de fricció que es pugui considerar prou bo. Per aquest motiu, les iteracions es comencen amb el valor de f igual a 1 i s'itera fins a 4 cops, de tal manera que s'aconsegueix una precisió de fins a 4 decimals. A continuació, a la Taula 5.7 es mostra un dels casos com a exemple d'aquest conjunt d'iteracions:

	v (m/s)	Re
	1,525	176794,16
	f	
Valor prova	1,00	
1 iteració	Denominador	-4,7421
	f	0,0111
2 iteració	Denominador	-3,8584
	f	0,0168
3 iteració	Denominador	-3,9451
	f	0,0161
4 iteració	Denominador	-3,9358
	f	0,0161

Taula 5.7. Exemple d'iteracions per al càlcul de f (Font: elaboració pròpia)

5.2.2.6. Pèrdua de càrrega o d'energia o alçada dinàmica

Recuperant, doncs, l'Eq. 5.2 i coneixent ara ja sí cadascuna de les variables tal com s'han estudiat en els anteriors subapartats, l'equació adopta l'expressió següent (tenint en compte que algunes són variables en el temps i per aquest motiu es deixa indicat):

$$h_{dinàmica} = \frac{f \cdot L \cdot v^2}{D \cdot 2 \cdot g} = \frac{f \cdot 46 \text{ m} \cdot \left(\frac{\dot{Q}}{\frac{\pi \cdot (0,1036 \text{ m})^2}{4}} \right)^2}{0,1036 \text{ m} \cdot 2 \cdot 9,801 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = f \cdot \dot{Q}^2 \cdot 318771,08 \frac{\text{s}^2}{\text{m}^5} \quad (\text{Eq. 5.11})$$

5.2.3. Càlcul alçada total o manomètrica

Un fluid en circulació conté una certa quantitat d'energia. L'energia no es crea ni es destrueix, sinó que es transforma i, per tant, l'energia en un punt 1 més/менys l'energia aportada o extreta del sistema i més l'energia perduda per fregament paret-fluid (alçada dinàmica ja comentada anteriorment) és igual a l'energia al punt 2 [15]. Aquesta igualtat en unitats de longitud (metres i que per això reben el nom d'alçades o càrregues) és la següent expressió:

$$\frac{v_1^2}{2 \cdot g} + h_1 + U_1 \cdot J \pm W_0 - h_{f1-2} = \frac{v_2^2}{2 \cdot g} + h_2 + U_2 \cdot J + \int_1^2 v_e \cdot dp \quad (\text{Eq. 5.12})$$

Com es tracta d'un fluid líquid, es pot considerar que el flux és isotèrmic, ja que la calor produïda per fregament entre el fluid i la canonada es dissipa ràpidament a l'exterior a través de les parets de la canonada [15]; això té lloc principalment a les canonades no aïllades o canonades despallades, o sigui

que no porten recobriment exterior d'aïllant com és el cas de la instal·lació d'emmagatzematge. Per tant, com el flux és isotèrmic, la temperatura en 1 i en 2 és la mateixa i, per tant, l'energia interna (U) també és la mateixa en els dos punts deixant l'Eq. 5.13 simplificada a:

$$\frac{v_1^2}{2 \cdot g} + h_1 \pm W_0 - h_{f1-2} = \frac{v_2^2}{2 \cdot g} + h_2 + \int_1^2 v_e \cdot dp \quad (\text{Eq. 5.13})$$

Per altra banda, com els líquids són incompressibles pràcticament, el seu volum específic (v_e) roman constant encara que canviï la pressió [15], fent que el terme de la integral de l'Eq. 5.13 quedi tal com mostra l'Eq. 5.14 i simplificant la de la conservació de l'energia a l'Eq. 5.15:

$$\int_1^2 v_e \cdot dp = v_e \cdot \int_1^2 dp = v_e \cdot (p_2 - p_1) \quad (\text{Eq. 5.14})$$

$$h_1 - h_2 + \frac{v_1^2 - v_2^2}{2 \cdot g} + \frac{p_1 - p_2}{\rho} \pm W_0 - h_{f1-2} = 0 \quad (\text{Eq. 5.15})$$

De l'Eq. 5.15, la diferència d'alçades entre el punt 1 i el punt 2 és el que a l'apartat 5.2.1 es calculava i s'anomenava alçada geomètrica. Les pèrdues per fregament paret-fluid entre el punt 1 i el punt 2 és el que a l'apartat 5.2.2 es calculava i s'anomenava alçada dinàmica. La diferència de velocitats és 0 per ser la velocitat mitjana del fluid la que es considera i tenir un cabal constant que travessa un diàmetre de canonada constant. Per últim, la diferència de pressions també és 0, ja que en els dos casos el sistema es troba obert i la pressió és l'atmosfèrica. Així doncs, tenint en compte que W_0 és l'energia extreta del sistema per unitat de longitud o també anomenat en aquest cas alçada manomètrica o total, l'expressió queda de la forma:

$$\begin{aligned} W_0 = h_{\text{total o manomètrica}} &= (h_1 - h_2) - h_{f1-2} = h_{\text{geomètrica}} - h_{\text{dinàmica}} = \\ &= 20 \text{ m} - (5 \text{ m} - h_{\text{nivell d'aigua dipòsit superior}}) - f \cdot Q^2 \cdot 318771,08 \frac{s^2}{m^5} \\ &= 15 \text{ m} + h_{\text{nivell d'aigua dipòsit superior}} - f \cdot Q^2 \cdot 318771,08 \frac{s^2}{m^5} \end{aligned} \quad (\text{Eq. 5.16})$$

5.2.4. Potència hidràulica sobre la turbina

La potència hidràulica sobre la turbina fa referència a aquella potència que pot absorbir la turbina i de la qual una part posteriorment esdevindrà potència mecànica de rotació. Cal distingir-la de la potència hidràulica "estàndard" ja que aquesta altra, és la potència que se'n pot obtenir quan encara no s'han tingut en compte les pèrdues per fregament paret-fluid, és a dir, l'alçada dinàmica, i té l'expressió següent [19]:

$$P_{hidràulica} = \rho \cdot g \cdot \dot{Q} \cdot \Delta h_{f,B} = \rho \cdot g \cdot \dot{Q} \cdot h_{geomètrica} \quad (\text{Eq. 5.17})$$

Mentre que la potència hidràulica sobre la turbina té la següent expressió [19]:

$$P_{hidràulica,Turbina} = \rho \cdot g \cdot \dot{Q} \cdot \Delta h_{f,N} = \rho \cdot g \cdot \dot{Q} \cdot h_{total \text{ o manomètrica}} \quad (\text{Eq. 5.18})$$

Substituint l'Eq. 5.16 a l'anterior fórmula i les pertinents constants, aquesta queda de la forma:

$$P_{hidràulica,Turbina} = 997,048 \frac{kg}{m^3} \cdot 9,801 \frac{m}{s^2} \cdot \dot{Q} \cdot (15 m + h_{nivell \text{ d'aigua dipòsit superior}} - f \cdot \dot{Q}^2 \cdot 318771,08 \frac{s^2}{m^5}) \quad (\text{Eq. 5.19})$$

5.2.5. Rendiment grup turbina-generator i potència elèctrica

A partir de la fitxa tècnica de la turbina-generator (veure a l'Annex A), s'ha pogut extreure el rendiment electro-mecànic d'aquesta. Influeixen dos factors, l'alçada total o manomètrica i el cabal volumètric. L'altura té una variació molt petita durant el règim on es turbina, pel que pràcticament no té influència, mentre que la té completament el cabal volumètric. Aquest, es relaciona de manera quasi proporcional al rendiment. Per aquest motiu, se n'ha extret l'increment en funció del cabal tenint en compte les variacions i els límits, tant de cabal com de rendiment. Així doncs, l'increment resulta de:

$$\Delta = \frac{65\% - 40\%}{20 \frac{L}{s} - 4 \frac{L}{s}} = 0,015625 \frac{\% \cdot s}{L} \quad (\text{Eq. 5.20})$$

El rendiment, en funció del cabal volumètric, es calcula doncs:

$$\eta_{electro-mecànic} = \left(\dot{Q} - 0,004 \frac{m^3}{s} \right) \cdot 1000 \frac{L}{m^3} \cdot 0,015625 \frac{\% \cdot s}{L} + \frac{40}{100} \quad (\text{Eq. 5.21})$$

Coneixent ja doncs el rendiment del grup turbina-generator i la potència hidràulica sobre la turbina, s'obté la potència elèctrica generada per aquest règim on es turbina:

$$P_{elèctrica,Turbina} = P_{hidràulica,Turbina} \cdot \eta_{electro-mecànic} \quad (\text{Eq. 5.22})$$

5.2.6. Selecció turbina-generator

Tal com ja s'ha anat esmentant en anteriors subapartats, la selecció de la turbina i el generator era una part intrínseca a l'hora de realitzar els càlculs, ja que el mètode iteratiu que s'ha especificat que

s'utilitzaria a l'apartat 5.1 requeria de part de les especificacions d'aquests últims per veure si cadascuna de les iteracions era millor que l'anterior.

La necessitat d'una mini turbina ja complicava la recerca, però aquesta sola encara ho era més. En canvi, mini turbines que ja incorporen un generador acoblat són més freqüents. El seu ús més comú és l'aprofitament de rius o canals pel costat d'habitatges o instal·lacions agrícoles o d'altres tipus que requereixen energia elèctrica i no disposen de facilitat o de proximitat per obtenir la de la xarxa [20].

Per aquesta instal·lació d'emmagatzematge, s'ha optat per aquest tipus de mini turbina que incorpora un generador. El model escollit és la turbina HE tipus Inline de l'empresa *Tecnoturbines*. El generador que incorpora és de corrent continu. Com que el cabal és variant, ja que dependrà de la potència elèctrica que es requereixi, i el corrent de sortida és en DC, aquest equip també incorpora un regulador de càrrega; això permet una tensió de treball constant. El model permet diferents tensions de sortida; tenint en compte que l'inversor ja existent a la instal·lació escollit a [1] té una tensió d'entrada en DC de 48 V, s'escull la mateixa per la sortida del generador de la turbina. Un altre aspecte important a tenir en compte és que el grup turbina-generador es pot instal·lar tant horitzontal com verticalment. Per aquest cas de la instal·lació d'emmagatzematge, s'escull l'opció horitzontal de manera que el fluid provinent del dipòsit superior pot caure directament sense haver de travessar colzes ni altres accessoris que corregeixen la seva direcció. Per últim, aquest grup turbina-generador també porten inclòs com es pot veure a la fitxa tècnica l'electrovàlvula reguladora de cabal ja esmentada a l'apartat 5.2.2.3. En definitiva, hi ha moltes més especificacions per aquest grup turbina-generador que poden ser consultades a la seva corresponent fitxa tècnica que es troba a l'Annex A. Per últim, mostrar una imatge de l'aspecte d'aquesta:



Figura 5.3. Model de turbina HE tipus Inline de l'empresa *Tecnoturbines* (Font: fitxa tècnica)

5.3. Resultats i comprovacions

Un cop aplicats tots els càlculs mostrats anteriorment, tal com es deia a l'apartat 3.3, es té la potència elèctrica generada pel règim on es turba en funció de la potència d'emmagatzematge elèctrica per a cada minut que el nou sistema d'acumulació d'energia ha de suplir pel dia 4 d'abril (dia de consum més elevat). Per veure aquesta relació entre les dues potències, a continuació, es mostra un gràfic comparatiu:

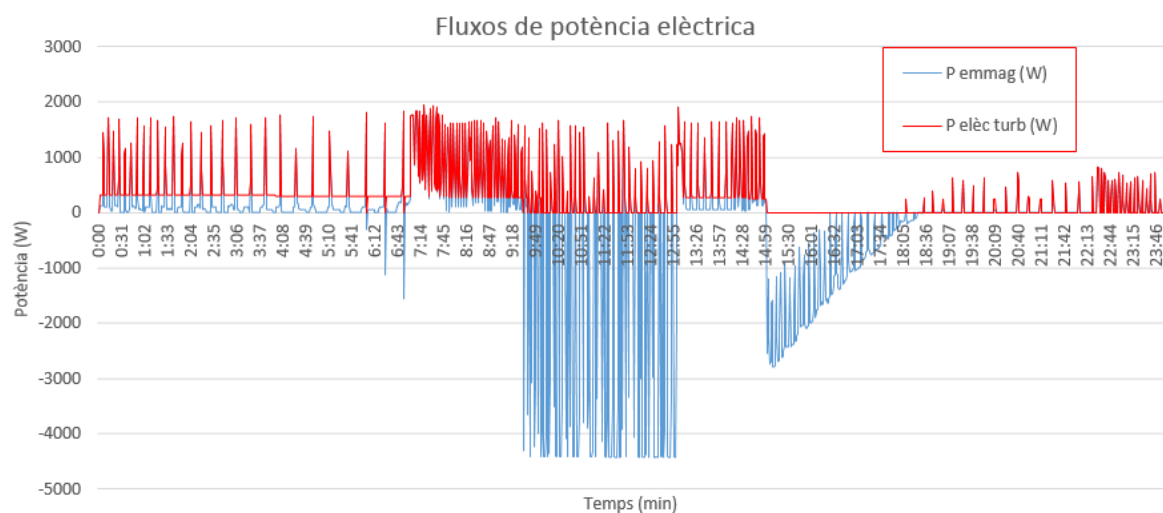


Figura 5.4. Relació entre les dues potències del sistema d'emmagatzematge on turba (Font: elaboració pròpia)

Com es pot veure a la figura anterior (tenir en compte que una potència d'emmagatzematge positiva implica que la micro-xarxa requereix energia i per tant s'ha de turbar), les dues potències no coincideixen sempre en el límit inferior. Aquest problema és degut al fet que la micro-xarxa de vegades té demandes de consum molt petites, mentre que la turbina té una potència mínima a la qual pot treballar. Això provoca que per petits consums, la generació elèctrica hagi de ser superior i part de l'energia no s'aprofita.

Per altra banda, per una millor comprensió d'aquest règim de treball, es mostra a continuació un gràfic on es compara el cabal volumètric requerit amb la proporció de l'alçada dinàmica sobre l'alçada total o manomètrica per un espai de temps d'una hora d'aquest mateix dia 4 d'abril. Com es pot observar al gràfic, a major cabal volumètric, majors són les pèrdues per fregament paret-fluid.

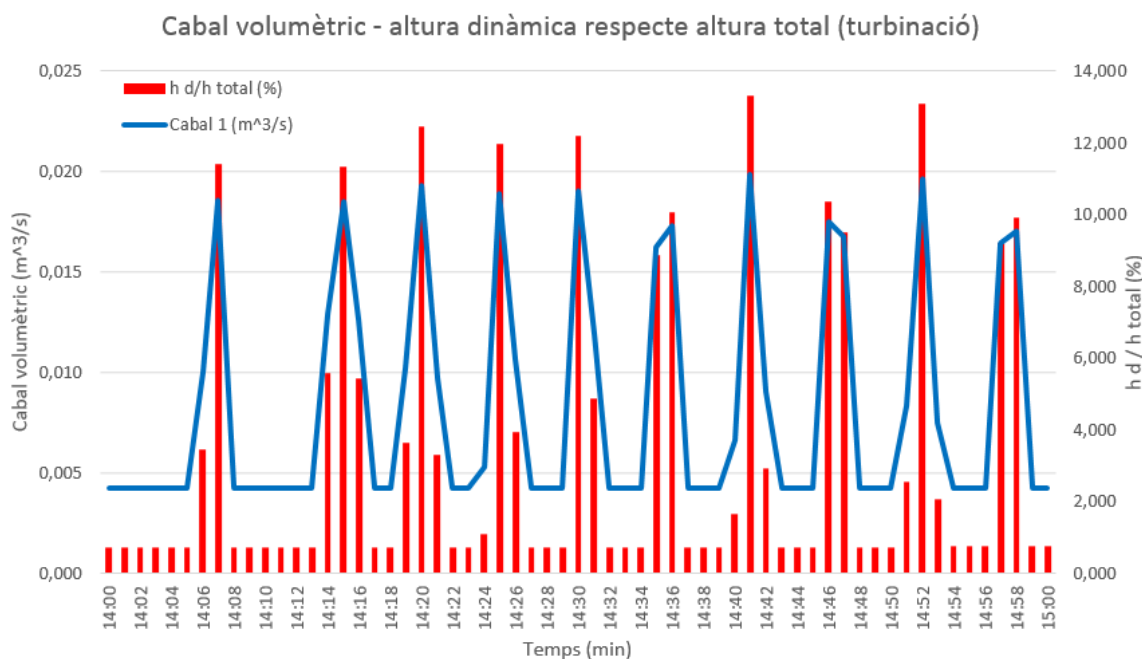


Figura 5.5. Comparació cabal i pèrdues per fregament en règim on es turбина (Font: elaboració pròpia)

Finalment, a mode resum dels resultats més importants obtinguts en aquest règim on es turбина, es mostra la taula següent que permetrà realitzar posteriorment totes les comprovacions necessàries que s'han anat comentant durant aquest apartat 5:

	Nivell dipòsit superior (m)	v (m/s)	h total (m)	Cabal (m^3/s)	P elèctrica (W)	P elèc. perduda (W)	h d/h total (%)
Mínim	0,396	0,500	13,929	0,004	254,301	0,020	0,577
Màxim	5,000	2,425	19,885	0,020	1960,058	309,697	13,511
Total (W·h)					7741,270	1970,853	
E perd (%)					25,459		

Taula 5.8. Resultats principals del règim on es turбина (Font: elaboració pròpia)

Per últim, cal realitzar totes les comprovacions per assegurar que els resultats obtinguts poden ser considerats bons o que es troben dins dels límits establerts tant per les fitxes tècniques com per les condicions de treball adequades establertes:

- Règim laminar o turbulent: tal com s'esmentava a l'apartat 5.2.2, per fer ús de l'Eq. 5.2 és necessari que el règim sigui turbulent. Perquè aquest ho sigui, implica que el número de Reynolds ha de ser superior a 4.000. Del full de càlcul utilitzat per a realitzar totes les operacions, s'obté que el número de Reynolds més petit és 57.965,30; amb això es conclou que el règim és turbulent i l'equació utilitzada és correcta.

- Cabals volumètrics: els cabals volumètrics mínim i màxim establerts per la fitxa tècnica de la turbina HE tipus Inline són 4 i 20 L/s, respectivament. Aquests cabals, passats a unitats del sistema internacional són 0,004 i 0,02 m³/s, respectivament. Consultant la Taula 5.8, es pot observar com el cabal volumètric mínim és de 0,004 m³/s i del màxim és de 0,020 m³/s. D'aquesta manera, es pot concloure que els cabals volumètrics són correctes per estar dins dels límits.
- Velocitat mitjana del fluid al pas per la canonada: tal com es deia a l'apartat 5.2.2.4 [19], la velocitat mínima del fluid no ha de ser inferior a 0,5 m/s, ja que sinó es poden formar sedimentacions o incrustacions i no pot ser superior en cap cas a 5 m/s, ja que pot fer malbé la instal·lació i preferiblement que no sigui superior a 2,5 m/s. Consultant la Taula 5.8, s'observa com la velocitat mínima assolida és de 0,5 m/s i la màxima de 2,425 m/s. Per aquest motiu, es poden considerar bones les velocitats, ja que estan dins dels marges establerts.
- Percentatge de l'alçada dinàmica sobre l'alçada total o manomètrica: en general, es recomana que el diàmetre escollit per a la canonada i els seus accessoris necessaris sigui tal que l'alçada dinàmica del circuit no superi el 10% de l'alçada total o manomètrica [13]. Tal com es pot observar a la Taula 5.8, el cas més alt supera per poc aquest límit. Estudiant quants cops passa que se supera el 10%, s'obté que només és en 39 ocasions, de les 813 vegades que s'utilitza el règim on es turbina. Això implica que només passa en el 4,80% dels casos i el valor no és alarmantment superior, pel que es considera bo el diàmetre seleccionat per les canonades i correcte el percentatge que se n'obté.
- Potències elèctriques: les potències elèctriques de generació mínima i màxima establertes per la fitxa tècnica de la turbina HE tipus Inline són 100 i 30000 W, respectivament. Però tot i que la mínima a priori és 100 W, tenint una alçada mínima no variable i sabent que el cabal volumètric mínim és de 4 L/s, aquesta potència mínima esdevé de 250 W. Tal com es pot observar a la Taula 5.8, la potència elèctrica mínima generada és de 254,301 W i la potència màxima és de 1960,058 W. Per aquest motiu, es donen per bones les potències elèctriques de generació, ja que estan dins dels rangs establerts.

6. Règim on es bombeja

Com ja s'ha descrit acuradament a l'apartat 4.3, en el règim on es bombeja, l'excedent de generació d'energia elèctrica de les plaques solars fotovoltaïques s'emmagatzema gràcies a transformar-la en energia potencial en un dipòsit situat a certa alçada.

Per tal d'aconseguir aquest sistema d'emmagatzematge d'energia elèctrica sobrant, és necessari realitzar un correcte disseny i dimensionament d'aquesta part de la instal·lació tenint en compte diversos factors i les possibles variacions.

Aquest apartat, doncs, i tots els subapartats que el segueixen, tenen l'objectiu comú d'aconseguir realitzar aquest dimensionament alhora que estudiar tots els factors i mostrar detalladament tots els càlculs a tenir en compte.

6.1. Dades i limitacions

Igual que en la part de la instal·lació on es turbinava, aquesta part té com a fluid de treball l'aigua. Les condicions atmosfèriques es consideren iguals, és a dir, també es tenen les condicions estàndard de pressió i temperatura (25°C o 298 K i 1 atm o 101325 Pa) [9].

Per tant, al ser el mateix fluid i tenir les mateixes condicions, les propietats són les mateixes. Així doncs, la densitat de l'aigua es tornarà a considerar 0,997048 kg/L (passant a unitats del sistema internacional són 997,048 kg/m³) i la viscositat dinàmica serà de 0,000891 kg/(m·s) (passant a unitats del sistema internacional són 0,000891 Pa·s).

Per altra banda, en aquest cas les complicacions que es comentaven a l'apartat 5.1 també es compleixen. La potència hidràulica segueix depenent del cabal volumètric i de l'alçada manomètrica i aquestes dues de la velocitat; pel que donada una concreta potència elèctrica a emmagatzemar també es resoldrà amb un mètode numèric on s'implanta un procés d'iteració fins a aconseguir un resultat que es consideri suficientment correcte. La segona complicació segueix sent exactament la mateixa també: la necessitat de proporcionar una potència elèctrica diferent a cada instant de temps determinat, alhora que l'existència de la potència anterior, pel fet de treballar en un sistema relativament petit, afecta els càlculs que s'hauran de realitzar per aquesta nova potència a emmagatzemar. Per tant, aquest mateix problema es resoldrà igual: realitzant els càlculs sempre en funció dels resultats anteriors, fet que en els apartats posteriors que tractin els càlculs.

Per últim, les condicions dels càlculs tenen les seves pròpies limitacions per causes diferents. Aquestes causes poden ser tècniques, com les potències mínimes o màximes del grup motor-bomba, o els seus cabals volumètrics mínims o màxims, o alçades manomètriques o els diàmetres de les canonades; o bé

poden ser també de disseny, com la màxima o quantitat d'aigua que es pot moure d'un dipòsit cap a l'altre o el mínim nombre d'accessoris per a un correcte funcionament de la instal·lació; o poden ser per motius hidràulics, com les velocitats mínimes o màximes a les quals pot anar el fluid, o la proporció màxima d'alçada dinàmica respecte de la total o el nivell mínim d'aigua que ha de restar al dipòsit durant el bombeig per evitar la cavitació. Totes aquestes limitacions, i més, s'han de tenir en compte a l'hora de realitzar correctament tots els càlculs i seran verificades a l'apartat 6.3 sobre Resultats i comprovacions.

6.2. Disseny de la instal·lació on es bombeja

6.2.1. Càlcul alçada geomètrica

L'alçada geomètrica és la distància geomètrica des del nivell de l'aigua al dipòsit inferior fins al punt més alt on s'ha de bombejar l'aigua [13]. Tal com es pot veure a la Figura 6.1, aquesta diferència de nivells correspon a la cota marcada amb el nom H_g . Aquesta alçada es pot descompondre en dues alçades diferents, la d'aspiració i la d'impulsió, que a la figura són les designades com H_a i H_i , respectivament [19]:

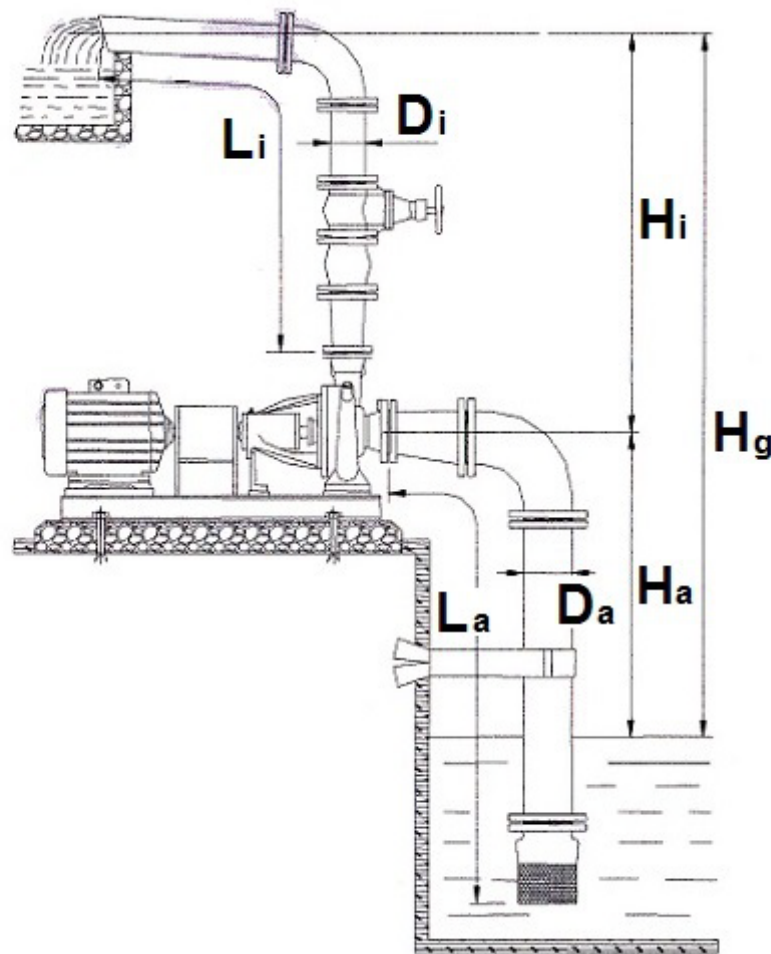


Figura 6.1. Concepte d'altura geomètrica per instal·lacions amb bomba [19]

Pel cas particular de la instal·lació d'emmagatzematge, el punt més alt fins on s'ha de bombejar sempre serà el mateix, ja que el marca la boca de sortida cap al dipòsit. Així doncs, serà l'alçada màxima de la instal·lació, més la meitat del diàmetre de la canonada (veure a l'apartat 6.2.2.2) més un petit marge de 5 cm entre dipòsit i canonada. Per altra banda, però, el nivell aigües avall no és estacionari, és a dir, és variable amb el temps. Això és degut al fet que el nivell del dipòsit inferior canvia a mesura que es va omplint i buidant i, per tant, l'alçada d'aspiració serà la diferència entre l'alçada del dipòsit inferior menys el nivell d'omplert que estigui en aquell instant. Aquest canvi provoca que l'alçada geomètrica sigui diferent i es calcula amb l'Eq. 6.1:

$$\begin{aligned}
 h_{geomètrica} &= h_{fins\ dip.sup.} + \frac{D_{canonada}}{2} + marge + (h_{alçada\ dip.inf.} - h_{nivell\ dip.inf.}) \quad (\text{Eq. 6.1}) \\
 &= 20\ m + \frac{0,075\ m}{2} + 0,05\ m + (5\ m - h_{nivell\ dip.inf.}) \\
 &= 25,0875\ m - h_{nivell\ dip.inf.}
 \end{aligned}$$

6.2.2. Càlcul alçada dinàmica

L'alçada dinàmica tal com es definia a l'apartat 5.2.2, és el resultat de la caiguda de pressió quan un líquid circula per l'interior d'una canonada, és a dir, correspon a les pèrdues per fregament paret-fluid [13].

De totes les possibles fórmules per a realitzar els càlculs de l'alçada dinàmica que es mostren a l'apartat 5.2.2, per als càlculs del règim on es bombeja també s'escull la que van desenvolupar Darcy-Weisbach l'any 1875 per ser la més exacta tot i la seva complexitat. La fórmula utilitzada és l'Eq. 5.2.

De les variables que requereix l'Eq. 5.2, algunes són constants que s'obtenen immediatament o que ja són conegudes, altres han de ser estudiades adequadament i altres s'obtenen per mitjà de càlculs laboriosos.

Per últim, igual que el cas del règim on es turba, les pèrdues per fregament paret-fluid es poden calcular amb l'Eq. 5.2 sempre i que el règim sigui turbulent, és a dir, que el Reynolds sigui superior a 4.000. En el cas de ser inferior o igual a 2.000, s'haurien de calcular aquestes pèrdues amb l'equació de Hagen-Poiseuille; si no es troba en cap dels dos casos, significaria que s'està en règim de transició [15]. Aquestes comprovacions es realitzaran a l'apartat 6.3.

6.2.2.1. Acceleració de la gravetat

La posició de la part de la instal·lació on hi ha el règim on es bombeja es pot considerar igual a la posició anterior. Per tant, les coordenades de l'emplaçament segueixen sent vàlides i la latitud es manté doncs en 39° 32' 7,89", que és el mateix que 39,535539°. Pel que fa a l'alçada, es considera arran de terra pel que 0 metres per sobre la superfície.

Així doncs, aplicant un altre cop l'Eq. 5.3 i on g_0 és 9,8063 m/s², $k_1=0,0026373$, $k_2=0,0000059$, z és l'alçada sobre nivell de mar, E és un factor per igualar unitats i φ és la latitud, s'obté que l'acceleració gravitacional és de 9,801 m/s².

6.2.2.2. Diàmetre de la canonada

Igual que en el règim on es turbinava, del diàmetre dependran magnituds com el cabal volumètric que hi podrà passar, la velocitat amb la qual anirà el fluid o la quantitat d'energia que es dissiparà pel fregament paret-fluid, entre d'altres. Per altra banda, el diàmetre de la boca de sortida de la bomba també serà un condicionant a l'hora d'escollir-lo, tot vigilant que en algunes bombes el diàmetre de la part d'aspiració és diferent al d'impulsió.

Tenint en compte que hi ha diversos factors, és evident que l'elecció del diàmetre és en funció de quin d'ells obté millors resultats i s'adapta millor a la instal·lació. Tal com es comentava a l'apartat 6.1, a l'utilitzar-se en aquests càlculs un mètode iteratiu i tots els càlculs van en funció de les dades o resultats anteriors, aquí tampoc es fa servir el mètode de càlcul del diàmetre mínim, sinó que es prova reiteradament diferents diàmetres de canonades normalitzats i s'escull aquell que resulta ideal per a la instal·lació.

Per aquesta part de la instal·lació també es faran servir canonades de tipus PVC, ja que són les que tenen més baix el coeficient de rugositat absoluta [17].

Un cop ja conegut el material del qual seran fetes les canonades, a la Taula 6.1 es té una taula de diàmetres normalitzats de PVC amb els seus diferents gruixos de parets en funció de les pressions que ha de suportar [18]:

DN (mm)	DI (mm)			
	4 atm	6 atm	10 atm	16 atm
16	-	-	-	13,6
20	-	17,5	-	17
25	22,6	22,6	22	21,2
32	29,6	29,2	28,4	27,2
40	37,2	36,4	36	34
50	47,2	46,4	45,2	42,6
63	59,4	59,2	57	53,6
75	71,4	70,6	67,8	63,8
90	86,4	84,6	81,4	76,6
110	105,6	103,6	99,4	93,6
125	120	117,6	113	106,4
140	134,4	131,8	126,6	119,2
160	153,6	150,6	144,6	136,2
180	172,8	169,4	162,8	153,2
200	192	188,2	180,8	170,4
225	216	211,8	203,4	191,4
250	240,2	235,4	226,2	213
280	269	263,6	253,2	238,4

Taula 6.1. Diàmetres normalitzats (nominal i interior) per canonades de PVC [18]

Un cop s'han estudiat diferents diàmetres seguint els passos de càlcul que s'indiquen en aquest apartat 6, i tenint en compte la fitxa tècnica de la bomba que es mostra a l'apartat 6.2.7, s'escull la canonada de PVC amb DN 75 i gruix de 3,0 mm regulada segons la UNE-EN 1453-1 amb junta enganxada que suporta pressions de fins a 6 bars. Aquesta canonada, per tant, tindrà un diàmetre interior de 69,0 mm i és la que es mostra a la taula següent:

DN (mm)	Espesor (mm)	Longitud (m)	Nº Tubos/Palé	Código	€/Ud
32*	3,0	5	250	1004650	8,83
40	3,0	5	180	1100785	10,94
50	3,0	5	150	1100787	13,97
75	3,0	5	68	1100788	22,64
90	3,0	5	69	1100791	26,25
110	3,2	5	76	1100793	33,81
125	3,2	5	53	1100795	38,56
160	3,2	5	28	1100797	50,19
200	3,9	5	18	1100799	78,95
63	3,0	4	116	2133928	13,54
80	3,0	4	138	2133930	16,89
100	3,0	4	95	2133941	19,35
140	3,2	4	39	2133944	31,30
32	3,0	3	250	1109181	5,11
40	3,0	3	180	1109183	6,49
50	3,0	3	150	1109185	8,16
75	3,0	3	68	1100800	12,11
90	3,0	3	69	1100802	14,81
110	3,2	3	76	1100803	19,00
125	3,2	3	53	1100804	22,33
160	3,2	3	28	1100806	29,11
200	3,9	3	18	1100807	42,57
250	4,9	3	11	2133947	72,70
315	6,2	3	8	2133948	118,35
75	3,0	1	82	1100808	7,72
90	3,0	1	70	1100809	9,64
110	3,2	1	58	1100810	13,14
125	3,2	1	46	1100811	16,24
160	3,2	1	34	1100812	24,09

* Los tubos de diámetro 32, 40 y 50 se suministran sin embocadura.

* Lote mínimo: 1 paquete. El resto de diámetros, lote mínimo: 1 palé.

Taula 6.2. Característiques de la canonada escollida de l'empresa Adequa (Font: fitxa tècnica)

6.2.2.3. Longitud de la canonada

La longitud de la canonada és la distància que ha de recórrer el fluid des de la boca d'aspiració del dipòsit inferior fins a arribar a la boca de sortida cap al dipòsit superior. En aquest cas també, per calcular l'alçada dinàmica, tots aquells accessoris que ha de travessar el fluid i que degut a això perd energia, ja que altera la direcció del fluid i provoca turbulències que frenen la vena fluida reduint la velocitat lineal mitja s'equiparen a longituds equivalents a recórrer mitjançant nomogrames.

En el règim on es bombeja, en el transcurs de la canonada, el fluid ha de travessar diferents accessoris: 2 colzes oberts de 90°, però que de l'inventari s'obtenen de 87° (veure fitxa tècnica a l'Annex A), una vàlvula de retenció o també anomenada antiretorn, ja que no la incorpora la pròpia bomba (veure fitxa tècnica a l'Annex A), una vàlvula comporta que sempre estarà oberta en cas de no haver de fer manteniment (veure fitxa tècnica a l'Annex A) i una vàlvula de peu (veure fitxa tècnica a l'Annex A). A partir dels nomogrames que es mostren a la Figura 6.2 i Figura 6.3 [21], i recordant que el diàmetre interior de la canonada és de 69,0 mm (equival a 2,717 polzades) es calculen les longituds equivalents corresponents. Per cada colze de 87°, s'obté que la longitud equivalent és d'1,2 m; per la vàlvula de retenció són 4,0 m; per la comporta oberta o també anomenada vàlvula d'*atajadera* són 0,45 m; i per la vàlvula de peu són 6,5 m:

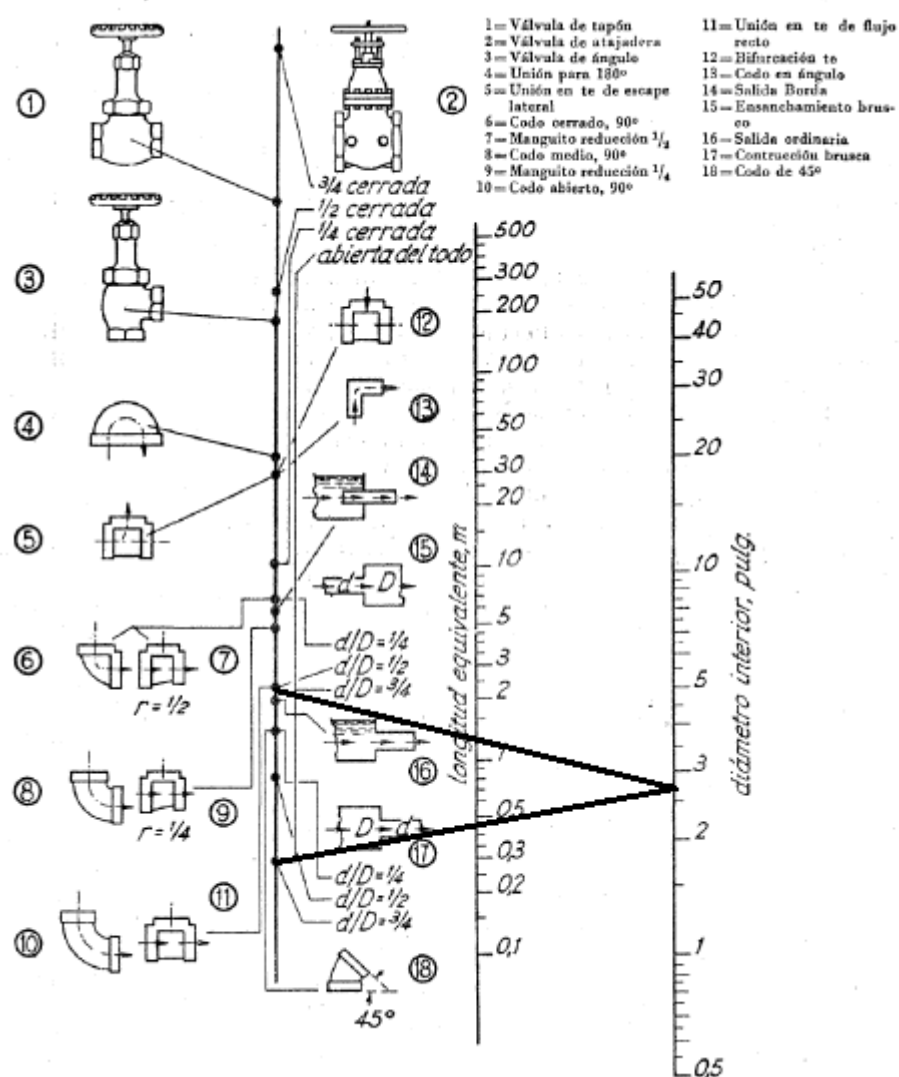


Figura 6.2. Nomograma longituds equivalents d'accessoris 1 [14]

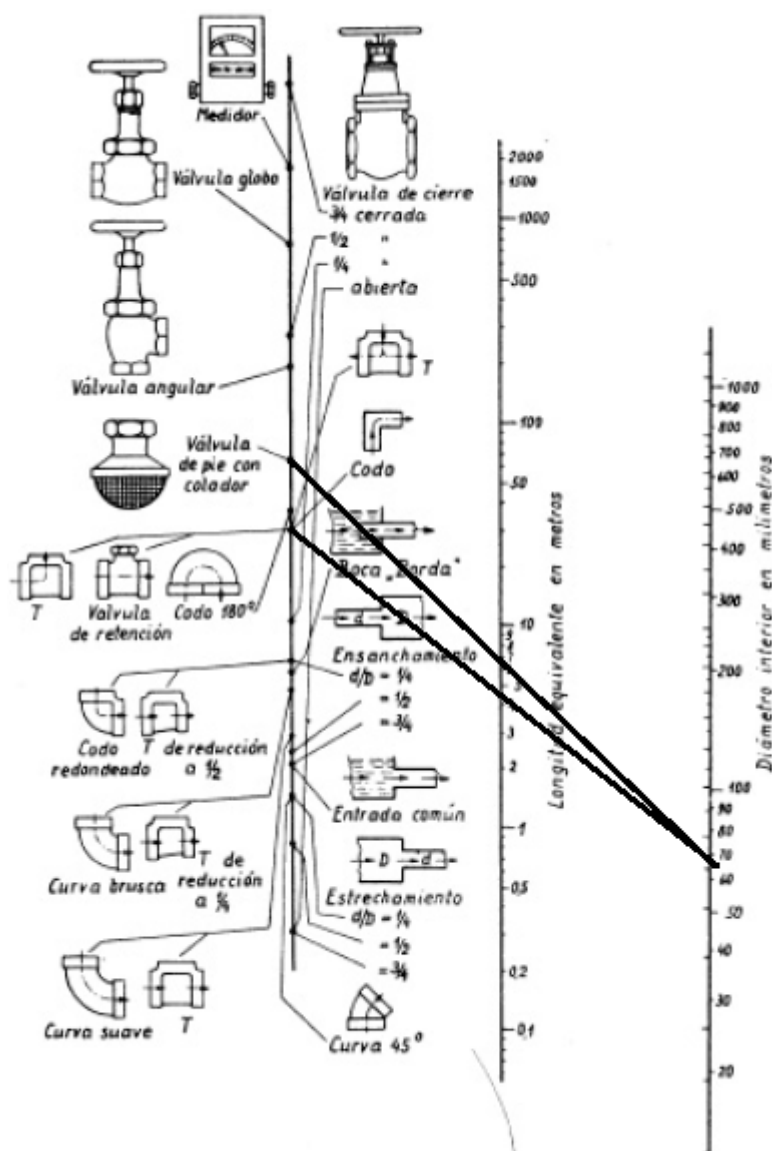


Figura 6.3. Nomograma longituds equivalents d'accessoris 2 [21]

Ara ja es coneixen totes les longituds a les que equivalen els accessoris. Pel que fa a les distàncies que ha de recórrer el fluid, s'han de tenir en compte dues coses. La primera és que aquest cop sí hi haurà canonades horitzontals. Tal com es justifica degudament a l'apartat 7, entre els dos dipòsits ha d'haver-hi una distància de 3 metres de seguretat, pel que, hi haurà un tram de 2,40 m horitzontal que serà la part que unirà un colze amb l'entrada d'aspiració a la bomba i l'altre tram de 1,10 m serà la part que unirà el colze amb la boca de sortida de la impulsó cap al dipòsit superior. La segona cosa a tenir en compte és la submergència.

La submergència mínima és aquell nivell mínim d'aigua que ha d'haver-hi al volum de control on s'està absorbint aigua de manera que s'eviti l'ingrés d'aire dins la canonada d'aspiració i no es produeixi cavitació i tampoc afecti l'eficiència del funcionament de la bomba. Per tenir en compte aquesta

submergència, l'alçada de l'aigua entre el nivell mínim i la unió de la vàlvula de peu o la boca d'entrada a la canonada ha de ser igual o superior als límits que marquen l'Eq. 6.2 i l'Eq. 6.3 i tal com mostra la Figura 6.4. La primera serveix per donar compliment als requeriments hidràulics i utilitza la velocitat màxima per al cabal volumètric requerit. La segona serveix per impedir l'ingrés d'aire, d'acord amb el diàmetre de la canonada d'aspiració. Es comparen dues fórmules i s'escull la de pitjor cas (submergència mínima més gran necessària) [22]:

$$\Delta H = \frac{v^2}{2 \cdot g} + 0,2m = \frac{\left(2,18 \frac{m}{s}\right)^2}{2 \cdot 9,801 \frac{m}{s^2}} + 0,2m = 0,442 m \quad (\text{Eq. 6.2})$$

$$\Delta H = 2,5 \cdot D + 0,1m = 2,5 \cdot 0,069 + 0,1m = 0,273 m \quad (\text{Eq. 6.3})$$

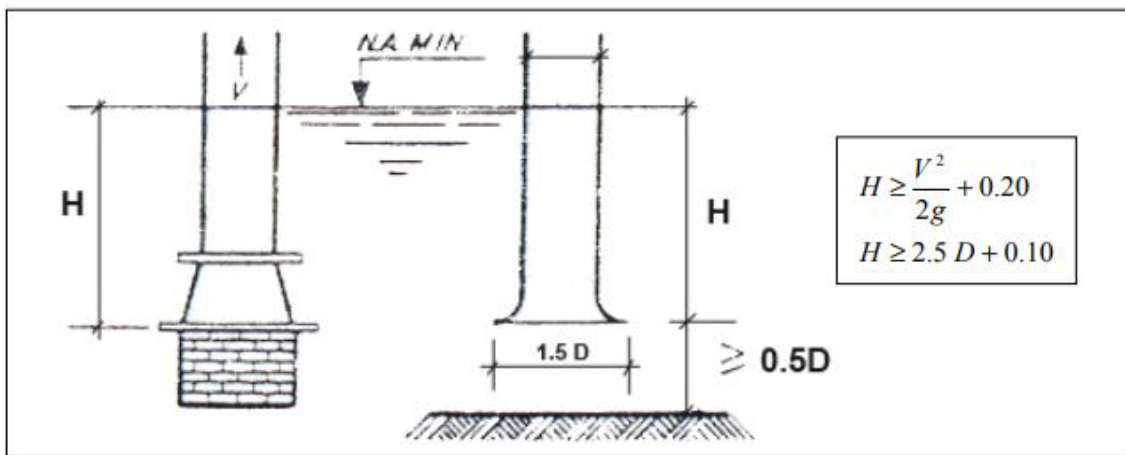


Figura 6.4. Submergència mínima [22]

Comparant els valors de les dues equacions, s'agafa el més gran, és a dir, 0,442 metres. Tal com es descriu a l'apartat 7, aquest submergència mínima necessària, per no tenir un alt nivell d'aigua el qual no poder aprofitar, serà la profunditat d'una petita cavitat dins del dipòsit inferior.

Finalment, ja es pot calcular la longitud total:

$$\begin{aligned}
 \text{Longitud}_{total} &= h_{fins\ dip.sup.} + \frac{D_{canonada}}{2} + marge + h_{alçada\ dip.inf.} + L_{horitzontal\ 1} \\
 &+ L_{horitzontal\ 2} + L_{eq\ colze} + L_{eq\ vàlv.retenció} \\
 &+ L_{eq\ vàlv.comporta} + L_{eq\ vàlv.peu} + h_{submergència\ mínima} = \\
 &= 20\ m + \frac{0,075\ m}{2} + 0,05\ m + 5\ m + 2,40\ m + 1,10\ m + 2 \cdot 1,2\ m \\
 &+ 4\ m + 0,45\ m + 6,5\ m + 0,442\ m = 42,379\ m
 \end{aligned}
 \tag{Eq. 6.4}$$

6.2.2.4. Velocitat mitja del fluid al pas per la canonada

La velocitat del fluid al pas per la canonada dependrà del cabal volumètric que impulsi la bomba hidràulica. Aquesta velocitat ve relacionada per l'Eq. 6.5 i és necessari tenir en compte que està limitada, ja sigui pel cabal volumètric mínim o màxim que admet la bomba, com per la velocitat mínima o màxima de l'aigua al pas per l'interior de les canonades; igual que passava amb el règim on es turbina, si la velocitat fos inferior a 0,5 m/s, podrien originar-se problemes de sedimentació o incrustació, mentre que si les velocitats són superiors a 5 m/s, podrien originar fenòmens abrasius a les parets interiors de les canonades que afectarien la seva durabilitat, pel que es recomana que el dimensionament de les canonades estigui dissenyat de tal manera que les velocitats màximes que pot assolir l'aigua no superi els 2,5 m/s [19].

$$\text{velocitat}_{mitja\ del\ fluid} = \frac{\dot{Q}}{A} = \frac{\dot{Q}}{\frac{\pi \cdot D_{interior\ canonada}^2}{4}} = \frac{\dot{Q}}{\frac{\pi \cdot (0,069\ m)^2}{4}}
 \tag{Eq. 6.5}$$

A l'apartat 6.3, es comprovaran que aquestes limitacions de cabal volumètric i velocitat mitjana del fluid es compleixin en tots els casos.

6.2.2.5. Coeficient de fricció

Per al càlcul de f , el coeficient de fricció, com ja s'ha estudiat a l'apartat 5.2.2.5, existeixen múltiples equacions per al càlcul de canonades. Igual que a l'altre cas, es decideix utilitzar l'Eq. 5.6 que proposen Colebrook-White [14], ja que tot i la seva complexitat, és la més exacta i dona per tant una millor fiabilitat de l'estudi.

Tanmateix passava amb el règim on es turbina, de l'Eq. 5.6 se n'aïlla el coeficient de fricció i s'obté l'Eq. 5.7. D'aquesta altra expressió, el número de Reynolds canvia per tenir un nou diàmetre en aquest règim on es bombeja i es calcula amb l'Eq. 6.6. Per altra banda, ε/D és la rugositat relativa i també canvia respecte del règim on es turbinava; pel que es calcula a partir de l'Eq. 6.7:

$$Re = \frac{v \cdot D \cdot \rho}{\mu} = \frac{v \cdot 0,069 \text{ m} \cdot 997,048 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{0,000891 \frac{\text{Ns}}{\text{m}^2}} \quad (\text{Eq. 6.6})$$

$$\varepsilon_r = \text{Rugositat relativa} = \frac{\varepsilon}{D} = \frac{0,0015 \text{ mm}}{69,0 \text{ mm}} = 0,0000217 \quad (\text{Eq. 6.7})$$

Substituint ara l'Eq. 6.6 i l'Eq. 6.7 a l'Eq. 5.7 principal per al càlcul del coeficient de fricció, s'obté aquesta nova expressió:

$$f = \frac{0,25}{\left(\log \left(\frac{0,0000217}{3,71} + \frac{2,51}{\frac{v \cdot 0,069 \text{ m} \cdot 997,048 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{0,000891 \frac{\text{Ns}}{\text{m}^2}} \cdot \sqrt{f}} \right) \right)^2} \quad (\text{Eq. 6.8})$$

$$= \frac{0,25}{\left(\log \left(0,0000059 + \frac{0,00003251}{v \cdot \sqrt{f}} \right) \right)^2}$$

Tal com ja s'ha mencionat anteriorment, en aquest mètode desenvolupat per Colebrook-White, es requereixen iteracions fins aconseguir un coeficient de fricció que es pugui considerar el suficientment bo. Per aquest motiu, igual que ja s'havia fet anteriorment, les iteracions es comencen amb el valor de f igual a 1 i s'itera fins a 4 cops, de tal manera que s'aconsegueix una precisió de fins a 4 decimals.

6.2.2.6. Pèrdua de càrrega o d'energia o alçada dinàmica

Recuperant, doncs, l'Eq. 5.2 i coneixent ara ja sí cadascuna de les variables tal com s'han estudiat en els anteriors subapartats, l'equació adopta l'expressió següent (tenint en compte que algunes són variables en el temps i, per aquest motiu, es deixa indicat):

$$h_{dinàmica} = \frac{f \cdot L \cdot v^2}{D \cdot 2 \cdot g} = \frac{f \cdot 42,379 \text{ m} \cdot \left(\frac{\dot{Q}}{\frac{\pi \cdot (0,069 \text{ m})^2}{4}} \right)^2}{0,069 \text{ m} \cdot 2 \cdot 9,801 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \quad (\text{Eq. 6.9})$$

$$= f \cdot \dot{Q}^2 \cdot 2240914,49 \frac{\text{s}^2}{\text{m}^5}$$

6.2.3. Càlcul abatiment

La hidràulica de captacions estudia els efectes produïts per l'extracció d'aigua mitjançant captacions. Quan es tracta d'una captació vertical, es genera al voltant d'ella un con de descens tal com es mostra a la Figura 6.5 [23]:

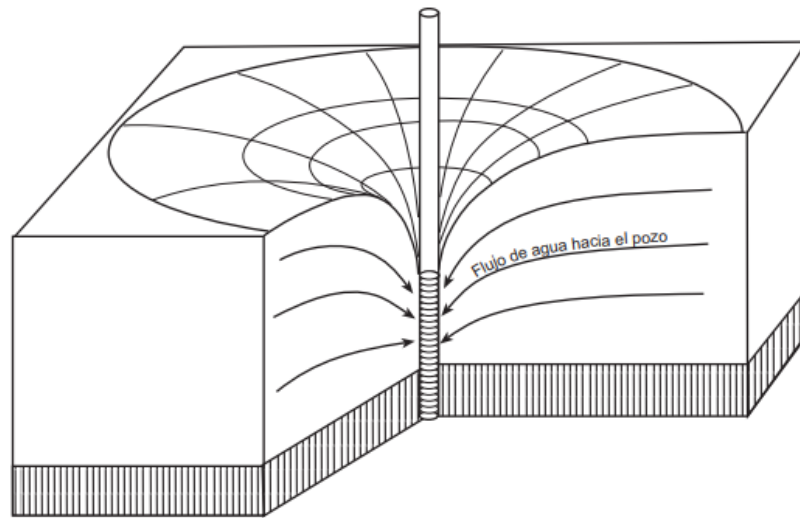


Figura 6.5. Con de descens al voltant d'un sondeig bombejant [23]

Se suposa que quan es comença a bombar en un aqüífer lliure la superfície freàtica inicial és horitzontal. L'aigua comença a fluir radialment cap al sondeig, i, transcorregut un temps, per exemple unes hores, la superfície freàtica adquireix la forma que mostra l'anterior figura, anomenada con de descensos. La forma del con és convexa, ja que el flux necessita un gradient cada vegada més gran per circular per seccions cada vegada menors. En un aqüífer lliure, és la superfície freàtica la que pren la forma del con de descensos. En canvi, si el que es bomba és un aqüífer confinat o com al cas d'estudi un dipòsit, en iniciar el bombament és la superfície piezomètrica la qual forma el con de descensos [23].

Al confinat el flux és horitzontal a l'interior de l'aqüífer (gruix b de la Figura 6.6) i el con de descensos és una superfície virtual que està per sobre de l'aqüífer. A mesura que l'aigua s'apropa al sondeig ha de travessar seccions de menor radi; el gruix b de l'aqüífer es manté constant. Aquests cilindres

concèntrics representen també les superfícies equipotencials, la pèrdua progressiva d'energia queda reflectida en el con format per la superfície piezomètrica [23]:

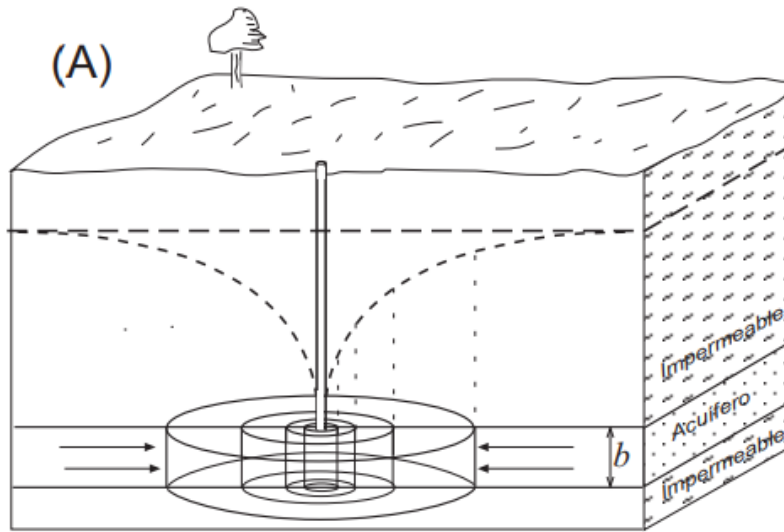


Figura 6.6. Con de descens i superfícies equipotencials en un aqüífer confinat [23]

Des de mitjans del segle XIX es van intentar trobar expressions matemàtiques que reflectissin la forma i evolució del con de descensos [23]. Tal com mostra la Figura 6.7, l'equació del con ha de ser del tipus $s = f(1/r)$ on s és el descens i r la distància, ja que a major distància, més petit el descens. Per altra banda, serà funció del cabal volumètric (Q): si es bomba un major cabal es genera un con més gran.

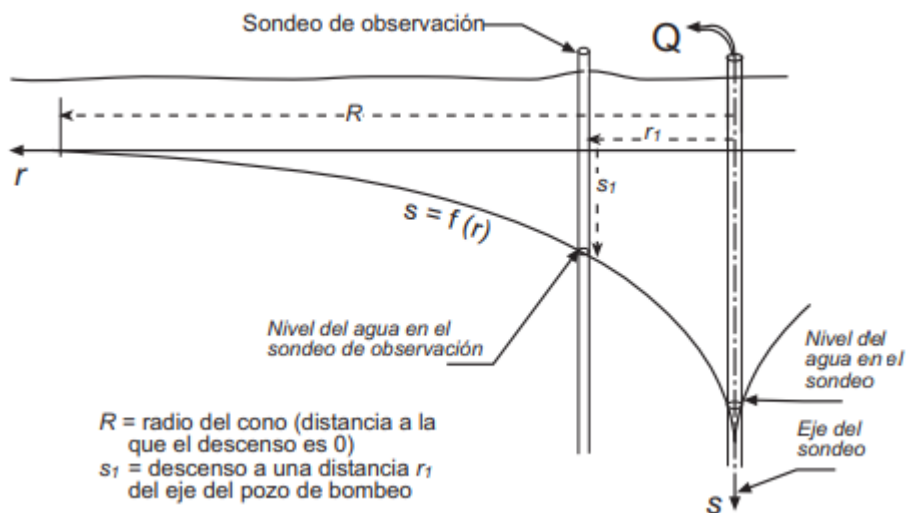


Figura 6.7. Tall del con de descensos [23]

A partir de la llei de Darcy i la figura mostrada, mitjançant la correcta definició de les característiques de l'aqüífer o dipòsit que s'estigui estudiant, s'obté la fórmula de Dupuit-Thiem que reflecteix la forma

del con de descens en funció de la distància i també en funció del cabal volumètric i de la transmissivitat [23]. Aquests processos i càlculs però, són laboriosos i de complicat estudi, pel que com l'objecte d'estudi s'escapa a un aprofundiment intensiu en la hidràulica subterrània, s'adopta la variant de considerar que l'abatiment tindrà un valor aproximat al 10% de l'alçada total [13], ja que tampoc es té informació sobre altres casos de dipòsit amb una tipologia d'extracció semblant.

6.2.4. Càlcul alçada total o manomètrica

Igual que en el règim on es turba, en aquest nou règim l'Eq. 5.12 es compleix, ja que l'energia ni es crea ni destrueix, es transforma. Com que el fluid segueix sent un líquid, es continua considerant isotèrmic i, per tant, l'energia interna és igual en un punt que en un altre fent que l'Eq. 5.13 se segueixi complint. En addició, com l'aigua és un líquid i és incompressible, el seu volum específic roman constant encara que canviï la pressió i fent que l'equació de la conservació de l'energia segueixi quedant com l'Eq. 5.15.

D'aquesta equació, la diferència d'alçades entre el punt 1 i el punt 2 és el que a l'apartat 6.2.1 es calculava i s'anomenava alçada geomètrica i l'abatiment que es produeix. Les pèrdues per fregament paret-fluid entre el punt 1 i el punt 2 és el que a l'apartat 6.2.2 es calculava i s'anomenava alçada dinàmica. La diferència de velocitats és 0 per ser la velocitat mitjana del fluid la que es considera i tenir un cabal constant que travessa un diàmetre de canonada constant. Per altra banda, la diferència de pressions també és 0, ja que en els dos casos el sistema es troba obert i la pressió és l'atmosfèrica. Per últim, no es considera profunditat de bomba per ser una bomba de superfície i encara així perquè seria de significació mínima. Així doncs, tenint en compte que W_0 és l'energia aportada al sistema per unitat de longitud o també anomenat en aquest cas alçada manomètrica o total, l'expressió queda de la forma:

$$\begin{aligned} W_0 = h_{total \text{ o manomètrica}} &= (h_2 - h_1) + h_{f1-2} = h_{geomètrica} + h_{dinàmica} + s_w = \\ &= 25,0875m - h_{nivell \text{ dip.inf.}} + f \cdot Q^2 \cdot 2240914,49 \frac{s^2}{m^5} + 0,1 \\ &\cdot h_{total \text{ o manomètrica}} \end{aligned} \quad (\text{Eq. 6.10})$$

6.2.5. Potència hidràulica

La potència hidràulica fa referència a aquella potència que ha de vèncer la bomba per poder donar-li al fluid l'energia necessària per pujar del dipòsit inferior al superior amb el cabal volumètric adequat; té l'expressió següent [19]:

$$P_{hidràulica} = \rho \cdot g \cdot Q \cdot h_{total \text{ o manomètrica}} \quad (\text{Eq. 6.11})$$

Substituint l'Eq. 6.10 a l'anterior fórmula i les pertinents constants, aquesta queda de la forma:

$$P_{hidràulica} = 997,048 \frac{kg}{m^3} \cdot 9,801 \frac{m}{s^2} \cdot \dot{Q} \cdot (25,0875m - h_{nivell\ dip.inf.} + f \cdot \dot{Q}^2 \cdot 2240914,49 \frac{s^2}{m^5} + 0,1 \cdot h_{total\ o\ manomètrica}) \quad (Eq. 6.12)$$

6.2.6. Rendiment grup motor-bomba i variador de freqüència i potència elèctrica

A partir de la fitxa tècnica del grup motor i bomba centrífuga (veure a l'Annex A), s'ha pogut extreure el rendiment global d'aquesta. Influeixen dos factors, l'altura manomètrica i el cabal volumètric. Per aquest cas, cal tenir en compte que hi ha el variador de freqüència, que permet la regulació del cabal volumètric d'aigua i la conseqüent millora en el rendiment de la bomba a punts de treball no nominals. L'altura tampoc té una variació molt gran en aquest estudi, pel que pràcticament no té influència, mentre que la té completament el cabal volumètric. Aquest, es relaciona formant una corba de la qual se'n treu una equació que permet realitzar els càlculs elèctrics necessaris per a les potències elèctriques a emmagatzemar.

El primer pas per poder dibuixar la corba, és agafar tots els punts de treball del grup motor-bomba tal com es mostra a la taula següent:

Cabal (m ³ /s)	η (tant per u)
0,0000	0,00
0,0025	0,28
0,0033	0,34
0,0042	0,38
0,0050	0,43
0,0058	0,45
0,0067	0,48
0,0075	0,49
0,0083	0,50
0,0092	0,50
0,0100	0,48
0,0108	0,46
0,0117	0,43

Taula 6.3. Punts de treball del grup motor-bomba (Font: fitxa tècnica)

A partir d'aquests punts de treball, se'n dibuixa la corba corresponent:

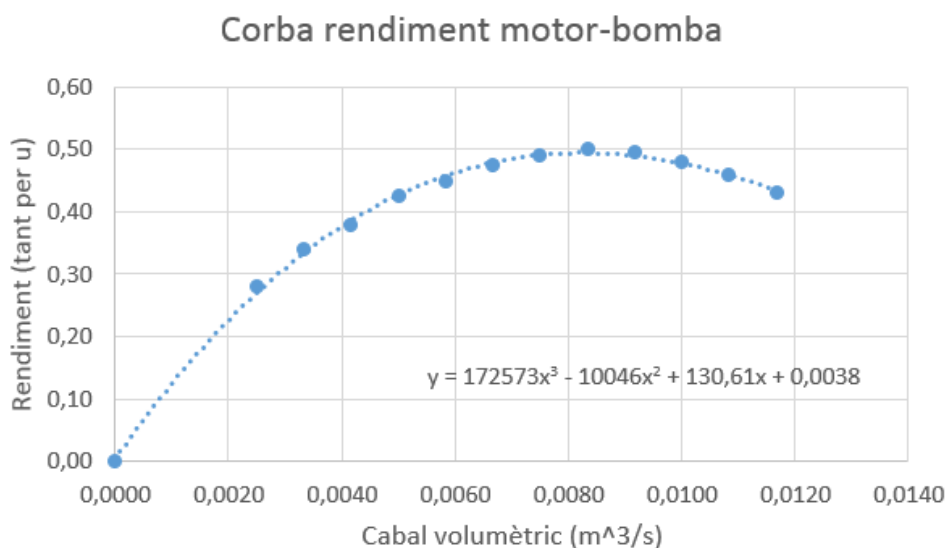


Figura 6.8. Corba característica del rendiment del grup motor-bomba (Font: elaboració pròpia)

Tal com es veu a la Figura 6.8, de la corba se n'obté una equació per calcular-ne el rendiment global. El rendiment, en funció del cabal volumètric, es calcula doncs:

$$\eta_{electro-mecànic} = 172573 \cdot Q^3 - 10046 \cdot Q^2 + 130,61 \cdot Q + 0,0038 \quad (\text{Eq. 6.13})$$

Per últim, de la fitxa tècnica del variador de freqüència no se n'especifica el rendiment, però per aquest tipus de sistemes de control acostumen a ser al voltant del 97%. Coneixent ja doncs el rendiment del grup motor-bomba, el rendiment del variador de freqüència i la potència hidràulica, s'obté la potència elèctrica consumida per aquest règim on es bombeja:

$$P_{elèctrica, Bomba} = \frac{P_{hidràulica}}{\eta_{electro-mecànic} \cdot \eta_{variador de freqüència}} \quad (\text{Eq. 6.14})$$

6.2.7. Selecció motor-bomba i variador de freqüència

Tal com ja passava amb la selecció de la turbina i el generador, la selecció del motor i la bomba hidràulica és també una part intrínseca a l'hora de realitzar els càlculs, ja que el mètode iteratiu que s'ha especificat que s'utilitzaria a l'apartat 6.1 requeria de part de les especificacions d'aquests últims per veure si cadascuna de les iteracions era millor que l'anterior.

La necessitat d'una bomba hidràulica de petita escala però ja amb unes condicions de treball superiors a les estàndard (piscines o circuits hidràulics dels habitatges per exemple) suposava haver d'escollir correctament de quin estil se'n necessita. L'elecció inicial, ja que es tracta de l'extracció d'aigua d'un dipòsit que podria assimilar-se perfectament a la d'un pou, era les bombes de tipus submergibles. El

problema principal d'aquestes, és que aquestes estan pensades per petits cabals i grans profunditats i per a la instal·lació objecte d'estudi, és just el contrari del que es necessita. Per aquest motiu, convé més utilitzar una bomba centrífuga col·locada a nivell de terra, però que té rangs de treball amb alts cabals volumètrics i petites profunditats.

Sabent doncs que per aquesta instal·lació d'emmagatzematge és necessària una bomba centrífuga, s'ha optat pel model MN40-200B de l'empresa *Bombas Saci*. El motor que incorpora és de corrent altern trifàsic a 220V 50Hz. Com que el cabal volumètric a bombejar és variant, ja que dependrà de la potència elèctrica que s'hagi d'emmagatzemar, entre la sortida de l'inversor i l'entrada al grup motor-bomba s'incorpora un variador de freqüència que permetrà la regulació d'aquest com ja s'havia comentat anteriorment. A més a més, com que la sortida *reserva* de l'inversor escollit a [1] té una tensió monofàsica de 230V i 50 Hz, la necessitat d'un convertidor estàtic era necessària des del principi. Per aquest motiu, per a la selecció del variador de freqüència s'ha escollit el model AT1-05K5X de la cadena VCO BOP2. En definitiva, hi ha moltes més especificacions per aquest grup motor-bomba i variador de freqüència que poden ser consultades a la seva corresponent fitxa tècnica que es troba a l'Annex A. Per últim, mostrar una imatge de l'aspecte d'aquests dos:



Figura 6.9. Model de bomba centrífuga MN40-200B de l'empresa *Bombas Saci* (Font: fitxa tècnica)



Figura 6.10. Model de variador de freqüència AT1-05K5X de la cadena VCO BOP2 (Font: fitxa tècnica)

6.3. Resultats i comprovacions

Un cop aplicats tots els càlculs mostrats anteriorment, tal com es deia a l'apartat 3.3, es té la potència elèctrica de bombeig pel règim on es bombeja en funció de la potència d'emmagatzematge elèctrica per a cada minut que el nou sistema d'acumulació d'energia ha de suplir pel dia 4 d'abril (dia de consum més elevat). Per veure aquesta relació entre les dues potències, a continuació es mostra un gràfic comparatiu:

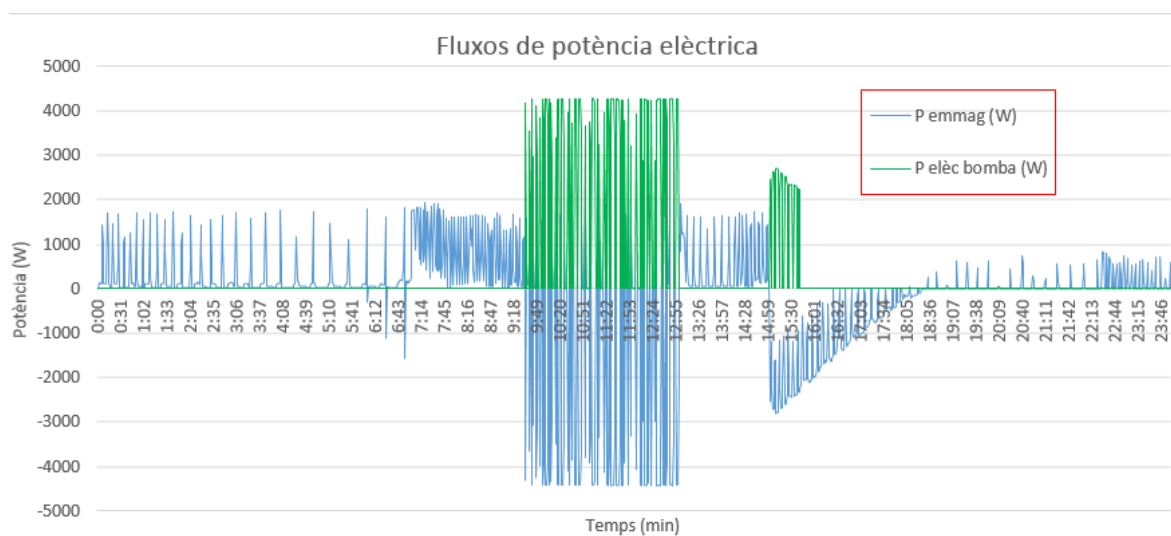


Figura 6.11. Relació entre les dues potències del sistema d'emmagatzematge on bombeja (Font: elaboració pròpia)

Com es pot veure a la figura anterior (tenir en compte que una potència d'emmagatzematge negativa implica que la micro-xarxa té excedent d'energia i per tant s'ha de bombejar), les dues potències no coincideixen sempre en el límit inferior tal com passava amb el règim on es turbinava. Aquest problema és degut al fet que la micro-xarxa de vegades té excedent de consum molt petits, mentre que la bomba hidràulica té una potència mínima a la qual pot treballar. Això provoca que per petits excedents d'energia, aquesta no s'aprofita.

Per altra banda, en aquest règim també es mostra un gràfic on es comprova que a major cabal volumètric, majors són les pèrdues per fregament paret-fluid:

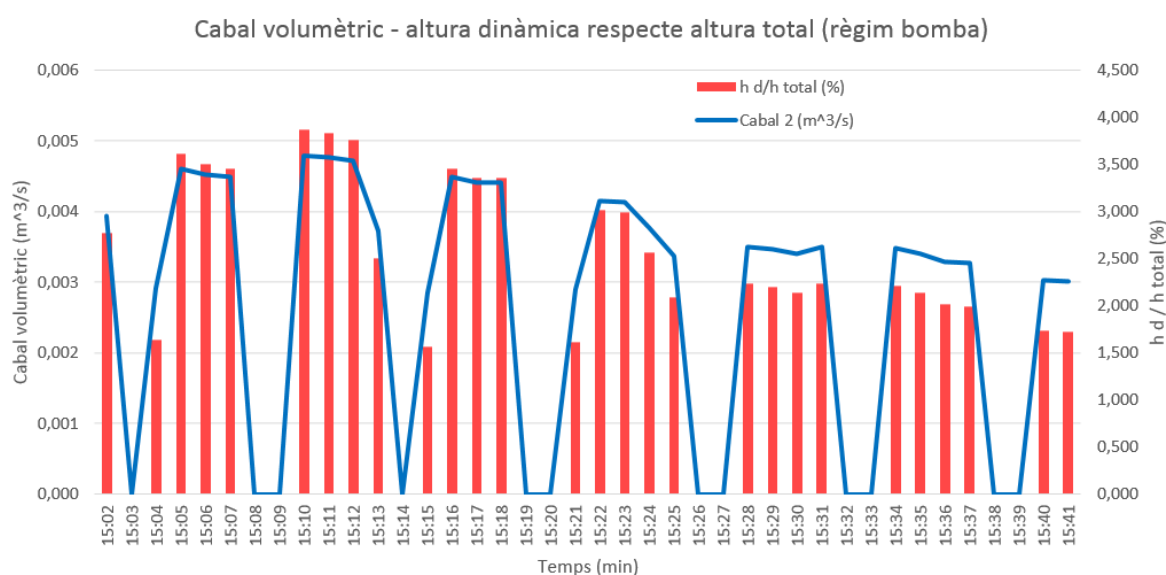


Figura 6.12. Comparació cabal i pèrdues per fregament en règim on es bombeja (Font: elaboració pròpia)

Finalment, a mode resum dels resultats més importants obtinguts en aquest règim on es bombeja, es mostra la taula següent que permetrà realitzar posteriorment totes les comprovacions necessàries que s'han anat comentant durant aquest apartat 6:

	Nivell dipòsit inferior (m)	v (m/s)	h total (m)	Cabal (m³/s)	P elèctrica (W)	P elèc. perduda (W)	h d/h total (%)
Mínim	0,000	0,760	23,067	0,0028	2194,407	11,753	1,558
Màxim	4,604	2,180	26,702	0,008	4287,762	2231,220	9,158
Total (W·h)					7530,600	2871,697	
E perd (%)					27,606		

Taula 6.4. Resultats principals del règim on es bombeja (Font: elaboració pròpia)

Per últim, cal realitzar totes les comprovacions per assegurar que els resultats obtinguts poden ser considerats bons o que es troben dins dels límits establerts tant per les fitxes tècniques com per les condicions de treball adequades establertes:

- Règim laminar o turbulent: tal com s'esmentava a l'apartat 6.2.2, per fer ús de l'Eq. 5.2 és necessari que el règim sigui turbulent, és a dir, que el número de Reynolds ha de ser superior a 4.000. Del full de càlcul utilitzat per a realitzar totes les operacions, s'obté que el número de Reynolds més petit és 58681,47; amb això es conclou que el règim és turbulent i l'equació utilitzada és correcta.
- Cabals volumètrics: els cabals volumètrics mínim i màxim establerts per la fitxa tècnica de la bomba centrífuga MN40-200B són 9 i 42 m³/h, respectivament. Aquests cabals, passats a unitats del sistema internacional són 0,0025 i 0,012 m³/s, respectivament. Consultant la Taula 6.4, es pot observar com el cabal volumètric mínim és de 0,0025 m³/s i del màxim és de 0,008 m³/s. D'aquesta manera, es pot concloure que els cabals volumètrics són correctes per estar dins dels límits.
- Velocitat mitjana del fluid al pas per la canonada: tal com es deia a l'apartat 6.2.2.4 [19], la velocitat mínima del fluid no ha de ser inferior a 0,5 m/s, ja que sinó es poden formar sedimentacions o incrustacions i no pot ser superior en cap cas a 5 m/s, ja que pot fer malbé la instal·lació i preferiblement que no sigui superior a 2,5 m/s. Consultant la Taula 6.4, s'observa com la velocitat mínima assolida és de 0,76 m/s i la màxima de 2,18 m/s. Per aquest motiu, es poden considerar bones les velocitats, ja que estan dins dels marges establerts.
- Percentatge de l'alçada dinàmica sobre l'alçada total o manomètrica: en general, es recomana que el diàmetre escollit per a la canonada i els seus accessoris necessaris sigui tal que l'alçada dinàmica del circuit no superi el 10% de l'alçada total o manomètrica [13]. Tal com es pot observar a la Taula 6.4, en cap cas se supera aquest límit, pel que es considera bo el diàmetre seleccionat per les canonades i correcte el percentatge que se n'obté.
- Potències elèctriques: la potència elèctrica nominal establerta per la fitxa tècnica del grup motor-bomba centrífuga MN40-200B és de 7,4 kW, amb una potència hidràulica de 5,5 kW. D'aquí, per mitjà de les gràfiques se'n deriven altres punts de treball, que gràcies al variador de freqüència seran possibles a millor rendiment. És per això, que es calcula la mínima potència elèctrica simulant un dipòsit inferior pràcticament buit (és quan l'alçada a vèncer per la bomba és més gran) i un cabal volumètric petit degut a un petit excedent elèctric; del quan s'obté que aquesta potència mínima és de 2190 W. Tal com es pot observar a la Taula 6.4, la potència elèctrica mínima consumida és de 2194,407 W i la potència màxima és de 4287,762 W. Per aquest motiu, es donen per bones les potències elèctriques de generació, ja que estan dins dels rangs establerts.

7. Disseny dipòsits d'emmagatzematge

Una de les parts principals d'aquesta instal·lació d'emmagatzematge d'energia elèctrica són els dos dipòsits que acumulen l'aigua en funció de si s'està en el règim on es turбина o on es bombeja.

Tal com es mostrava a la Figura 4.2, el dipòsit inferior té el seu límit superior al nivell de terra, és a dir, el seu cos està enterrat a terra, de manera que s'aprofita millor la diferència d'alçades i no s'obliga al dipòsit superior a haver d'elevat-lo encara més. Per altra banda, aquest últim, com ja es deia, ha d'estar elevat respecte a l'altre gràcies a una estructura de suport.

La gran quantitat d'aigua necessària per poder captar o aportar l'energia elèctrica excedent de la micro-xarxa, dificulta l'opció d'utilitzar dipòsits o tancs prefabricats els quals només s'hagin de portar a l'emplaçament i col·locar. Aquests acostumen a tenir capacitats relativament petites i l'únic prefabricat que sí podria acumular el volum d'aigua necessari, seria el que es mostra a la Figura 7.1. Tal com es pot observar, consisteix en un dipòsit flexible com si fos una cisterna d'aigua pensada per contra-incendis [24]. Aquest dipòsit està fet de teixits tècnics EXOM XE i EXOM XE+ i té una capacitat variable, de la qual la mínima és de 330 m³ que ja seria suficient per a la instal·lació objecte d'estudi:



Figura 7.1. Dipòsit d'aigua flexible XE1100 contra-incendis [24]

Però aquest dipòsit XE1100 no s'adequa a les característiques de disseny de la instal·lació, ja que elevar-lo a l'alçada necessària seria de complicada viabilitat i, per aquest motiu, s'ha d'estudiar una altra varietat de dipòsits; aquells que es munten in situ, com els tancs elevats.

Els tancs elevats poden fabricar-se amb làmines soldades d'acer, o de concret. Poden estar suportats per múltiples columnes, per un pedestal, per una pilastra circular o poden estar sobre una edificació. Els requisits bàsics per als tancs elevats són: que estiguin a una alçada suficient per proporcionar la pressió requerida en els sistemes d'extinció i que tinguin prou capacitat per subministrar el cabal necessari durant el temps estipulat en les normes. Actualment els tancs elevats són poc utilitzats per al subministrament d'aigua contra incendis. Estan limitats a sistemes de poca a mitja demanda i on no es pot o no es vol instal·lar una bomba contra incendi. No resulta econòmic ni convenient instal·lar un

tanc prou gran i a suficient altura com per a proporcionar un subministrament adequat als sistemes de ruixadors i de mànegues amb les densitats de disseny i els requeriments de pressió actuals [25]. Alguns exemples d'aquests tipus de tancs elevats es mostren a la següent figura:



Figura 7.2. Diferents models de tancs d'aigua elevats [25]

Tal com es deia anteriorment, la principal negativa d'aquests tipus de tancs és l'elevat cost que tenen, tenint en compte que és només una part de la instal·lació, ja que encara falta tenir en compte el dipòsit inferior i la resta d'elements de la instal·lació d'emmagatzematge.

Amb la necessitat de trobar alternatives més econòmiques on poder emmagatzemar l'aigua a elevades alçades, s'ha fet una recerca d'altres opcions i finalment s'ha trobat una empresa xinesa que es dedica a fer tancs d'aigua elevats i a mida del projecte que exporta a diversos països, entre els quals també s'hi troba Espanya [26]. Aquesta empresa crea enormes tancs on poder emmagatzemar aigua tal com es pot veure a la imatge de l'esquerra de la Figura 7.3, ja sigui potable, de pluja, de mar, de rec, residual o per a tractament. Els seus usos típics són subministraments per a la construcció, lluita contra incendis, sistemes de circulació d'aigua, funcions agrícoles, operacions d'alimentació, tancs per a pesca o per a sistemes de calefacció. Els materials amb els que poden estar fets són acer galvanitzat, acer inoxidable o FRP. Aquests tancs poden col·locar-se sobre una estructura enfilada tal com es pot veure a la imatge de la dreta de la Figura 7.3. L'empresa ofereix diferents alçades en funció de la petició de la instal·lació, arribant a un màxim de 30 metres d'alçària i un mínim de 6 m. A més a més, la qualitat per excel·lència d'aquests tancs és que el dimensionament, és a dir, la capacitat d'emmagatzematge, pot fer-se a mida de la instal·lació. Això és gràcies al fet que els tancs estan formats per molts dipòsits petits interconnectats entre ells aprofitant el fenomen dels vasos comunicants tal com es pot apreciar a la Figura 7.4. Aquests mini-tancs també poden ser de mida diferent en funció de la petició de la instal·lació: 1,22x1,22x1,22m, 1x1x1m o 0,5x0,5x0,5m. Un cop se selecciona la mida d'aquests mini-tancs, es calculen quants se'n necessiten en funció de la quantitat d'aigua necessària a emmagatzemar i se'n dissenya la disposició que tindran. D'aquesta manera, coneguda ja la disposició, se'n fan els

orificis i tots els accessoris necessaris perquè el tanc general s'adeqüi perfectament a les peticions de la instal·lació.



Figura 7.3. A l'esquerra exemple d'una instal·lació d'un tanc d'aigua de 305 m³ elevat a 15 m. A la dreta procés de construcció de l'estructura de suport [26]

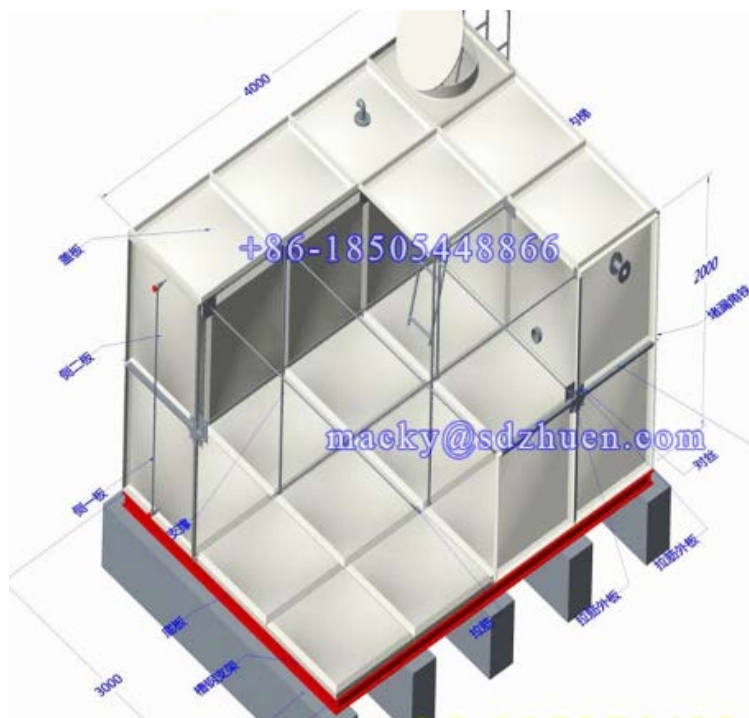


Figura 7.4. Imatge esquemàtica del disseny del tanc [26]

Per al cas objecte d'estudi, la instal·lació requereix de 320 m³ de capacitat d'emmagatzematge d'aigua per poder fer front a les necessitats elèctriques de la micro-xarxa. Per al disseny d'aquesta, se seleccionen els mini-tancs d'1x1x1m de material FRP, pel que en total en seran necessaris 640, és a dir, la meitat pel dipòsit superior i l'altra meitat per l'inferior. Tal com s'apreciava a la Figura 4.2, el conjunt

de mini-tancs que conformen el dipòsit superior se'ls col·loca sobre una estructura elevada a 15 metres sobre el nivell del terra. Aquesta estructura estarà muntada sobre una llosa al terra perquè sigui estable al terreny sobre el qual es troba. Degut a la gran quantitat de pes que suporta, el dipòsit inferior, el qual està enterrat a terra, se separa tres metres d'aquesta estructura de suport de manera que no pugui veure's afectat pel pes ni pugui rebre pressions externes. Per altra banda, la disposició dels mini-tancs serà de 8x8x5, és a dir, l'alçada que tindrà serà de cinc metres i l'amplada i llargària seran de 8 metres. Tots aquests petits dipòsits estaran interconnectats tal com ja s'apuntava anteriorment. En addició, per adequar aquests al disseny de la instal·lació, tindran els orificis amb els diàmetres necessaris per a les canonades que comuniquen els dos dipòsits i no es tancaran del tot de manera que la pressió a la superfície de l'aigua serà l'atmosfèrica. Per últim, tal com ja es deia a l'apartat 6.2.2.3, degut a la submergència mínima, el dipòsit inferior del qual es bombeja aigua cap al superior no pot estar mai del tot buit. Aquesta condició provoca que un volum molt gran d'aigua no pugui ser utilitzat i suposa una enorme pèrdua. Per aquest motiu, tenint en compte els metres de submergència mínima i un petit marge entre la superfície i la vàlvula de peu, al dipòsit inferior se li afegeix un mini-tanc extra de 0,5x0,5x0,5m. Tal com es veu a la Figura 4.2, serà col·locat sota la resta i és allà on es trobarà la boca d'aspiració de la bomba centrífuga.

8. Altres parts de la instal·lació

8.1. Boia

Per al correcte funcionament de la instal·lació d'emmagatzematge, els règims on es turba o bombeja han d'estar controlats. Com que el volum d'aigua total és sempre el mateix i és conegut, amb tenir controlat un dels dipòsits és suficient. Per aquest motiu, es controla el dipòsit inferior.

En aquest dipòsit inferior, s'ha de supervisar que no se sobrepassi el nivell mínim ni el màxim. També es podria plantejar el control del nivell d'aigua instantani, però com tal com es definirà a l'apartat 8.2, al tenir un control amb realimentació tancada se'n pot prescindir i limitar el control de nivell a la simple supervisió de no sobrepassar cap dels dos límits.

Per aquest control del nivell d'aigua, es fa servir un relé i vèries sondes. Aquests són els models AKO-53171 i AKO-53173 de l'empresa AKO, respectivament. Aquest *pack* és utilitzat per al control i regulació del nivell de líquids conductors detectant el màxim i mínim tant en l'ompliment com en el buidatge de pous o dipòsits.. No són adequats per a líquids inflamables o per treballar en zones classificades com potencialment explosives, però tampoc és el cas en cap dels dos supòsits. Tal com es pot veure a la Figura 8.1, aquesta seria la configuració a muntar per al cas del dipòsit inferior.

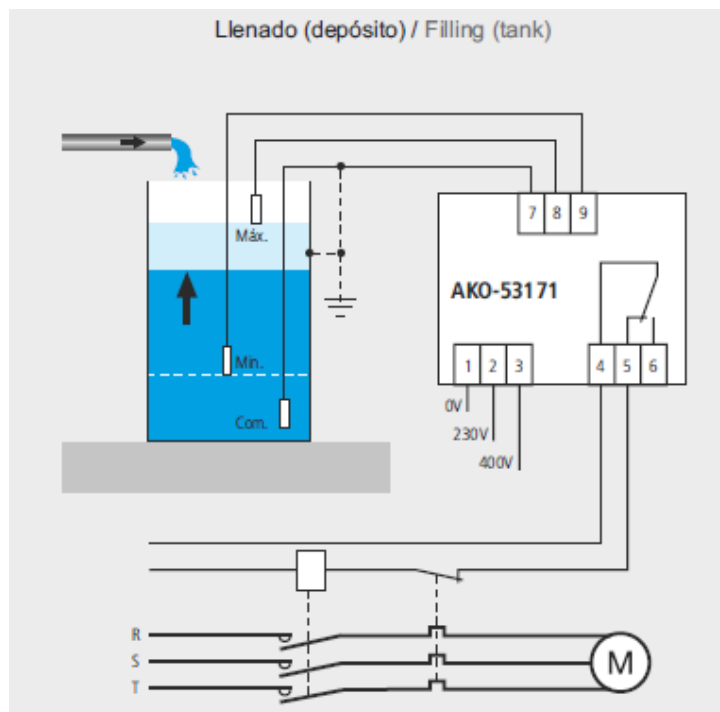


Figura 8.1. Esquema de la configuració del relé AKO-53171 i les sondes AKO-53173 de l'empresa AKO (Font: fitxa tècnica)

Tal com es pot apreciar, el contactor col·locat al circuit trifàsic correspondrà al tram de circuit entre el variador de freqüència i el grup motor-bomba. Quan el nivell mínim estigui al límit, aquest relé parará el motor de la bomba i es deixarà de bombejar aigua cap al dipòsit superior. En el cas contrari, no passa res que s'arribi al límit superior, ja que, com s'ha dit anteriorment, el volum de control és conegut i els dipòsits ja han estat dissenyats perquè tinguin la capacitat per emmagatzemar tota l'aigua que circula en aquest circuit. El relé no donarà cap ordre perquè el propi grup turbina-generador deixarà de generar corrent elèctric al no rebre més cabal d'aigua. Per últim, com es pot apreciar a la Figura 8.1, hi ha una tercera sonda encarregada de la connexió a terra, la qual s'ha d'instal·lar a més profunditat que les altres perquè estigui sempre submergida. Si no s'utilitza la sonda comú, la paret del dipòsit ha de ser conductora i connectar-se al born de terra de l'equip. Per al cas particular del dipòsit, tal com es descrivia a l'apartat 7, els mini-tancs que conformen el dipòsit d'emmagatzematge estan fets de FRP, és a dir, plàstic reforçat amb fibres de vidre. Per aquest motiu, com es tracta d'un material aïllant, sí és necessària la tercera sonda comú. Aquesta, perquè estigui sempre submergida, es col·locarà al mini-tanc inferior tal com es descrivia a l'apartat 7, on es troba localitzada la boca de l'aspiració d'aigua.

Tal com es pot veure a la fitxa tècnica del relé i les sondes a l'Annex A, la distància màxima del cable d'aquestes és de 200 m. Tal com es mostra a la Figura 4.2, aquesta distància no se sobrepassa en cap moment.

8.2. Control

Aquest apartat fa referència al sistema de control del qual ha de disposar la instal·lació d'emmagatzematge per al seu correcte funcionament. Aquest sistema escapa l'objecte i abast del treball i els coneixements adquirits durant els estudis cursats per la complexitat en electrònica que exigeix. És per aquest motiu, que no es modelarà aquest sistema de control, però sí es definirà en què hauria de consistir.

Com ja s'ha comentat anteriorment, les plaques solars fotovoltaïques alimenten els consums de l'habitatge unifamiliar. Sovint però, aquest consum pot ser inferior o superior, pel que s'ha de disposar d'una alternativa per poder suplir o acumular l'energia elèctrica. La funció aquesta la realitza el sistema d'emmagatzematge d'energia proposat en aquest estudi de viabilitat, però per al seu correcte funcionament, aquest sistema necessita un control absolut.

Quan l'energia produïda per les plaques fotovoltaïques és major que la que requereix l'habitatge, aquesta energia excedent sortirà de l'inversor per la sortida *reserva*, passarà pel variador de freqüència i finalment alimentarà el grup motor-bomba. En aquest cas, el sistema control no ha de fer res, ja que al propi inversor se li pot configurar la prioritat de suplir primer la sortida que surt a la fitxa tècnica com

a “connexió a xarxa” i que s'utilitza per alimentar les càrregues de l'habitatge unifamiliar i en acabat la sortida *reserva*.

Per altra banda, quan l'energia produïda per les plaques solars fotovoltaïques és menor que la que requereix l'habitatge, aquí el sistema de control sí té un important paper. Aquest cas pot produir-se tant si la generació fotovoltaica és insuficient com si aquesta és directament inexistent. La diferència de la instal·lació d'emmagatzematge respecte a les bateries és que aquestes últimes, sempre que estiguin carregades, podran instantàniament subministrar energia a la micro-xarxa. En canvi el nou sistema, necessita rebre una ordre per començar a turbinar aigua per així produir corrent elèctric. Per aquest motiu, el sistema de control serà l'encarregat de regular l'electrovàlvula reguladora de cabal. Aquesta electrovàlvula permetrà el pas d'un cabal volumètric determinat, el que requereixi la micro-xarxa intel·ligent i serà el sistema de control el que reguli quin cabal permet passar. Per poder conèixer quin és el grau d'obertura, aquest sistema de control necessita sensors no binaris. Aquests sensors han de ser no binaris perquè no es vol conèixer si la càrrega que està consumint està encesa o apagada, sinó que es vol saber a més quin valor té aquesta càrrega. Coneixent el valor total de les càrregues i coneixent quina és la potència que estan generant les plaques solars fotovoltaïques, aquest sistema de control podrà saber quina potència ha de generar mitjançant la instal·lació d'emmagatzematge, regulant el cabal volumètric tal com ja s'havia dit anteriorment.

Per a facilitar la complexitat dels sensors del sistema de control i permetre l'ús d'alguns més simples tipus binaris, seria de conveniència implementar unes mesures a l'habitatge unifamiliar. Aquestes mesures consisteixen en la simplificació i estructuració de les càrregues i les seves zones de consum, és a dir, que en determinats endolls o punts de consum, sempre s'hi connectessin les mateixes càrregues, de manera que la potència és coneguda i un sensor d'encès o apagat si és suficient:

- Un sensor d'encès o apagat a l'endoll de la nevera que alimenta el compressor i alguna petita càrrega extra d'aquesta (com llum o mini-pantalla).
- Un sensor d'encès o apagat a l'endoll de la televisió, de la ràdio i a altres aparells electrònics dels quals sempre se sap que estan connectats en aquell endoll.
- Un sensor d'encès o apagat a les principals llums que poden ser utilitzades durant la nit, com el lavabo, el passadís o les habitacions de dormir.
- Un sensor d'encès o apagat a un conjunt d'endolls els quals no sempre estiguin connectats, però dels que per facilitar la complexitat del sistema de control i no esdevinguin una molèstia a la vida quotidiana, puguin atribuir-se sempre a determinades càrregues: aquest endoll només es farà servir per carregar el mòbil, aquest només per l'assecador, aquest per la llum de la tauleta de nit, entre altres exemples.

Totes aquestes mesures faciliten la configuració del sistema de control, però no treu el fet que hi haurà càrregues que sí hauran de disposar de sensors que puguin conèixer el valor de la càrrega, ja sigui perquè són de consums variables, perquè els punts de consums reben moltes càrregues diferents o perquè connectar un sensor és de difícil viabilitat. Per últim, com ja s'ha anat comentant en anteriors apartats, aquest sistema de control és a llaç tancat. Això significa que un cop es tingui la generació elèctrica de la instal·lació d'emmagatzematge, es contrastarà amb la potència elèctrica necessària per a l'habitatge unifamiliar i s'anirà regulant el cabal volumètric fins a assolir la potència de consigna.

8.3. Accessoris i extres

Per a tenir la instal·lació d'emmagatzematge totalment dissenyada, fa falta tenir present alguns detalls més que no són irrelevants:

- Elements per fixar les canonades que van d'un dipòsit a l'altre. Com a estructura per a fixar-les, s'utilitzarà la mateixa estructura de suport de la que disposa el dipòsit superior. Per poder fermar les canonades allà, s'utilitzaran abraçadores. Aquestes seran el model Abraçadora M8D:110MM i M8D:75MM de l'empresa Würth, ja que els diàmetres de les canonades dels dos règims són diferents. Aquestes abraçadores són d'acer i estan banyades superficialment en zincat. L'amplitud del fleix és de 27 mm i el gruix és d'1,2 mm. S'adapten perfectament a la canonada i inclouen els cargols de fixació de l'abraçadora (veure fitxa tècnica a l'Annex A). D'aquestes abraçadores se'n col·locaran 25 per a la canonada del règim on es turbinava, és a dir, pels 15 metres de desnivell n'hi haurà una cada 60 cm. Mentre que per la canonada del règim on es bombeja, com que l'alçada sobrepassa els 25 m tal com es mostrava a l'apartat 6.2.1 i hi ha colzes que requereixen una major subjecció, se'n col·locaran 50.
- Un tancament de protecció que aïlli tota la instal·lació d'emmagatzematge de la resta de jardí. No hi ha cap part d'aquesta instal·lació que sigui d'elevat risc, però tenir una barrera preventiva preveu qualsevol tipus d'intromissió. Per aquest motiu, no s'utilitza un gran aïllament, sinó que un tancament basat en uns pals de fusta que fan de columnes de subjecció per col·locar-hi una tanca metàl·lica d'un metre d'alçada. Aquests pals seran de 150 cm d'alçada, dels que 50 cm serviran per enterrar-los a la superfície de terra i així tenir certa estabilitat (veure fitxa tècnica a l'Annex A). Pel que fa a la malla metàl·lica, serà de simple torsió i d'acer galvanitzat. Aquesta tindrà una alçada d'1 metre (veure fitxa tècnica a l'Annex A). Aquests dos elements s'uniran amb brides estàndard de 150 mm de llarg (veure fitxa tècnica a l'Annex A). Tenint en compte la disposició de la instal·lació tal com es veia a la Figura 4.1, afegint un metre de marge entre el jardí i qualsevol punt de la instal·lació, s'obté un perímetre aproximat de 62 m. Tenint en compte aquest perímetre, s'escullen 70 m de malla metàl·lica (equivalen a 7 unitats), 33 pals de fusta (cada pal estarà a 2 metres de l'anterior) i 100 brides (tres a casa pal).

- Sortida turbina: com ja s'ha mostrat anteriorment, la canonada del règim on es turbina descendeix verticalment fins a arribar al grup turbina-generador. A la sortida de la turbina, l'aigua, que encara té certa energia i, per tant, velocitat, encara ha de ser conduïda fins al dipòsit inferior. Aquesta secció d'instal·lació no s'ha tingut en compte a l'apartat 5, ja que no influeix en aquells càlculs. Així doncs, per a la conducció de l'aigua fins al dipòsit són necessaris dos colzes de 45° i 3,65 m de canonada. Per aquest motiu, s'utilitza la canonada de PVC amb DN 110 i gruix de 3,2 mm regulada segons la UNE-EN 1453-1 amb junta enganxada i que aguanta pressions de fins a 6 bars (la mateixa que s'utilitzava a l'apartat del règim on es turbina) i dos colzes de 45° amb DN 110 (veure fitxes tècniques a l'Annex A).
- Àmbit elèctric: la instal·lació d'emmagatzematge requereix una instal·lació elèctrica per poder estar correctament dissenyada. Com que aquest estudi s'ha realitzat en base a una prèvia instal·lació, aquesta, segons [1] ja disposa de cablejat i protecció: de les plaques solars fotovoltaïques a l'inversor s'utilitza un cable conductor de coure de 27 m de longitud, amb una secció de 4 mm², mentre que de l'inversor a les càrregues de l'habitatge unifamiliar s'utilitza un cable conductor de coure de 15 m de longitud, amb una secció de 6 mm². En addició, s'hi incorporen per a la seva protecció, fusibles i porta-fusibles, interruptors seccionadors i un protector de sobretensions transitòries bipolar.

Pel que fa al disseny de la línia i les proteccions que unien antigament les bateries amb l'inversor ja no serveixen. Pel que aquestes s'han de calcular de nou. Com que generació i emmagatzematge es contemplen en dos règims diferents, venen per dues línies diferents. La primera línia (tram 1.a) és la que va de l'inversor al variador de freqüència. Aquesta línia, com ja s'ha definit anteriorment, treballa amb corrent altern monofàsic a 230 V i 50 Hz. El seu corrent màxim és el que indica la fitxa tècnica de l'inversor (veure fitxa tècnica a l'Annex A) a l'apartat *reserva* i és de 20 A. La següent línia (tram 1.b) és la continuació de l'anterior, que va del variador de freqüència al grup motor-bomba. Aquesta línia treballa amb corrent altern trifàsic a 220 V i 50 Hz. La seva potència màxima ve donada per la màxima de sortida de l'inversor (4600 W) multiplicada per l'eficiència del propi variador (97%). Per a l'obtenció del corrent màxim, es divideix entre 0,85, ja que es té en compte la potència reactiva al tenir-hi connectada una bomba centrífuga impulsada per un motor. La segona línia (tram 2) és la que va del grup turbina-generador a l'inversor. Aquesta línia treballa amb corrent continu a 48 V. La seva potència màxima és la del generador i és de 3000 W (veure fitxa tècnica a l'Annex A). Per a l'obtenció del corrent màxim es té en compte la ITC-BT-40 del REBT [27], on tal com indica l'apartat 5, els cables de connexió hauran de ser dimensionats per una intensitat no inferior al 125% de la màxima intensitat del generador. Una tercera i última línia (tram 3) és la que va de l'inversor al relé de control de nivell del dipòsit inferior. Aquesta línia treballa amb

corrent altern monofàsic a 230 V i 50 Hz. La seva potència màxima és 5 VA tal com indica la fitxa tècnica (veure fitxa tècnica a l'Annex A).

Així doncs, tenint en compte els valors i especificacions de les línies, es procedeix a l'estudi de la secció dels cables conductors. Tenint en compte la Taula 1 sobre intensitats admissibles a l'aire 40°C de la ITC-BT-19 del REBT [27] se selecciona la secció de cable conductor que permeti una caiguda de tensió inferior al 3% tal com exigeix l'apartat 2.2.2. d'aquesta mateixa ITC. Per altra banda, afegir que la ITC-BT-40 del REBT a l'apartat 5 també indica que els cables de connexió hauran d'estar dimensionats per una caiguda de tensió entre el generador i el punt d'interconnexió interior no superior al 1,5% per a la intensitat nominal. Així doncs, tenint dues limitacions per a la caiguda de tensió en el cas de la generació, que és el tram 2, s'agafa la més restrictiva. Per al càlcul de la caiguda de tensió en funció de la secció, s'utilitza la fórmula següent:

$$c. d. t_{\text{línia}} = \frac{2 \cdot L_{\text{línia}} \cdot I_{\text{màx}}}{\sigma \cdot V \cdot S} \cdot 100 = \frac{2 \cdot L_{\text{línia}} \cdot P_{\text{màx}}}{\sigma \cdot V^2 \cdot S} \cdot 100 \quad (\text{Eq. 8.1})$$

Per al càlcul de la caiguda de tensió en funció de la secció en el cas de tensió trifàsica, s'utilitza la fórmula:

$$c. d. t_{\text{línia}} = \frac{\sqrt{3} \cdot L_{\text{línia}} \cdot P_{\text{màx}}}{\sigma \cdot V^2 \cdot S} \cdot 100 \quad (\text{Eq. 8.2})$$

D'aquestes equacions, $L_{\text{línia}}$ és la longitud del tram en metres, S és la secció del cable conductor en mil·límetres quadrats, V és la tensió de fase del tram en volts i σ és la conductivitat de l'element conductor en $\text{m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$. Com que el material que s'utilitza és coure, aquest té una conductivitat de $56 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$. A continuació es mostra la taula on es realitzen els càlculs i s'obtenen les seccions pertinents i es comprova que la intensitat màxima admissible per aquella secció sigui superior a la màxima de càlcul (per al tipus E, on es tenen cables multi-conductors a l'aire lliure):

Línia	Tram	Pot. Inst. (W)	I (A)	Sist. d'inst (V)	Long. línia (m)	Secció (mm ²)	C.d.t.		I adm. (A)
1.a	Inversor-VFD	4600,00	20,00	230,00	2,00	4,00	0,16%	<3%	30
1.b	VFD-Grup motor bom.	4462,00	13,78	220,00	30,00	4,00	2,14%	<3%	30
2	Grup tur. gen.-Inversor	3000,00	78,13	48,00	35,00	120,00	1,36%	<1,5%	240
3	Inversor-relé i sondes	5,00	0,03	230,00	32,00	1,50	0,01%	<3%	16

Taula 8.1. Seccions en funció de la caiguda de tensió permesa a cada línia (Font: elaboració pròpia)

Seguidament, són necessàries les proteccions. Pel cas del grup turbina-generador, la fitxa tècnica ja especifica que aquest disposa de proteccions pel cas de sobretensions, per sobrecorrents i per curtcircuits. Pel cas del relé per controlar el nivell del dipòsit inferior, aquest també porta incloses proteccions; en el seu cas, en tractar-se d'un consum pràcticament negligible, només disposa de protecció contra pertorbacions de tempestes mitjançant varistors. Pel que fa a la línia 1, on s'hi troben el grup motor-bomba i el variador de freqüència, aquests no disposen de proteccions incloses. Per aquest motiu, en el tram 1.a s'hi afegeixen un petit interruptor automàtic (PIA) de 25 A, un interruptor diferencial de 25 A que garanteixi la protecció contra contactes indirectes amb una intensitat diferencial residual màxima de 30 mA i un interruptor general automàtic (IGA) de tall omnipolar amb accionament manual de 25 A. Aquests han estat escollits seguint el criteri de ser superiors a la màxima intensitat de treball i sent inferiors a la màxima intensitat admissible de la pròpia secció del cable conductor.

Per últim, aquests cables conductors seran conduïts mitjançant canalitzacions. Aquestes canalitzacions utilitzades compliran amb l'establert a la ITC-BT-21 del REBT [27], on aclareix que els tubs protectors seran sistemes de tubs corbables i hauran de tenir un diàmetre tal que permetin un fàcil allotjament i extracció dels conductors aïllats. Els diàmetres exteriors d'aquests tubs vénen donats segons el nombre de conductors i la secció nominal d'aquests a la Taula 2 d'aquesta mateixa ITC per al cas de tubs en canalitzacions fixes en superfície. Així doncs, s'obté:

Línia	Tram	Nº cond.	Secció (mm ²)	Diàmetre exterior del tub (mm)
1.a	Inversor-VFD	3	4,00	20
1.b	VFD-Grup motor bom.	4	4,00	20
2	Grup tur. gen.-Inversor	2	120,00	50
3	Inversor-relé i sondes	3	1,50	16

Taula 8.2. Seccions dels tubs protectors per a cada línia (Font: elaboració pròpia)

Els tubs protectors que s'utilitzaran com a canalitzacions seran els de PVC. Són ideals i els més habituals per a tot tipus d'instal·lacions, ja que es tracta d'un material bon aïllant, de baix pes i no s'oxida.

9. Anàlisi dels resultats obtinguts

9.1. Gràfics

Dels resultats obtinguts amb els càlculs realitzats als apartats 5 i 6, es poden fer diferents gràfics per analitzar amb més detall el comportament dels dos règims en els quals es pot trobar la instal·lació d'emmagatzematge.

Una primera visió general seria la superposició de la Figura 5.4 i la Figura 6.11. Aquesta superposició, permet veure la potència elèctrica consumida pel règim on es bombeja i la potència elèctrica generada pel règim on es turбина en funció de la potència d'emmagatzematge elèctrica per a cada minut que el nou sistema d'acumulació d'energia ha de suplir pel dia 4 d'abril (dia de consum més elevat):

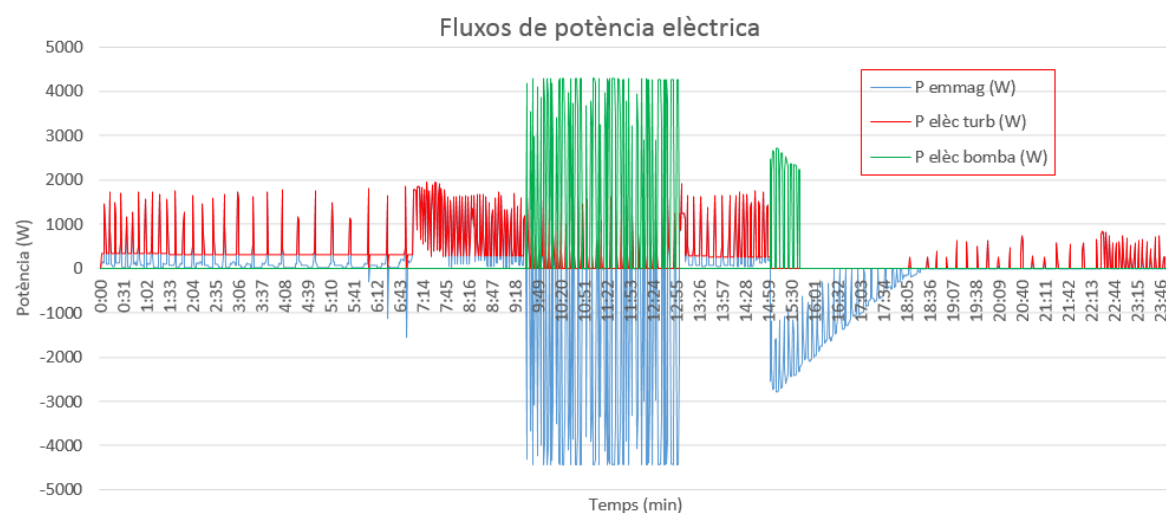


Figura 9.1. Relació entre les tres potències del sistema d'emmagatzematge (Font: elaboració pròpia)

Tal com es pot apreciar a la Figura 9.1, durant les hores nocturnes, davant d'una demanda de consum, només pot generar l'energia elèctrica el règim on es turбина. A més, s'observa com aquesta demanda té una certa periodicitat i augmenta de manera clara a partir de les 7:00h del matí. Cap a les 9:30h, amb una irradiància solar molt alta ja, el règim on es turбина pràcticament desapareix i són les pròpies plaques solars fotovoltaïques qui alimenten els consums de l'habitatge i en queda un excedent. Aquesta generació fotovoltaïca excedent és força alta i constant i apareix al gràfic com la potència d'emmagatzematge (línia blava que apareix negativament). Aquesta potència es dirigeix cap a la bomba (línia de color verd) que pràcticament permet veure com es produeix una perfecta simetria. Entre les 15:40h i les 18:10h se segueix tenint una potència elèctrica per poder emmagatzemar però degut a la necessitat d'una mínima potència elèctrica per fer funcionar el grup motor-bomba, no es

pot aprofitar aquesta energia. Per poder veure amb més detall aquest gràfic, a continuació es mostren dues figures que representen mig dia cadascuna:

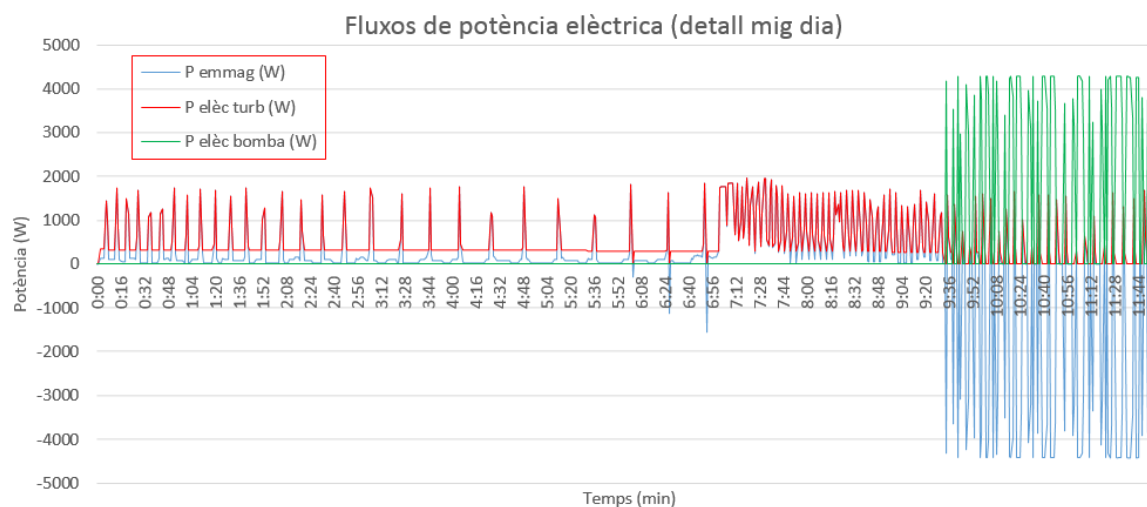


Figura 9.2. Relació entre les tres potències del sistema d'emmagatzematge mig dia 1 (Font: elaboració pròpia)

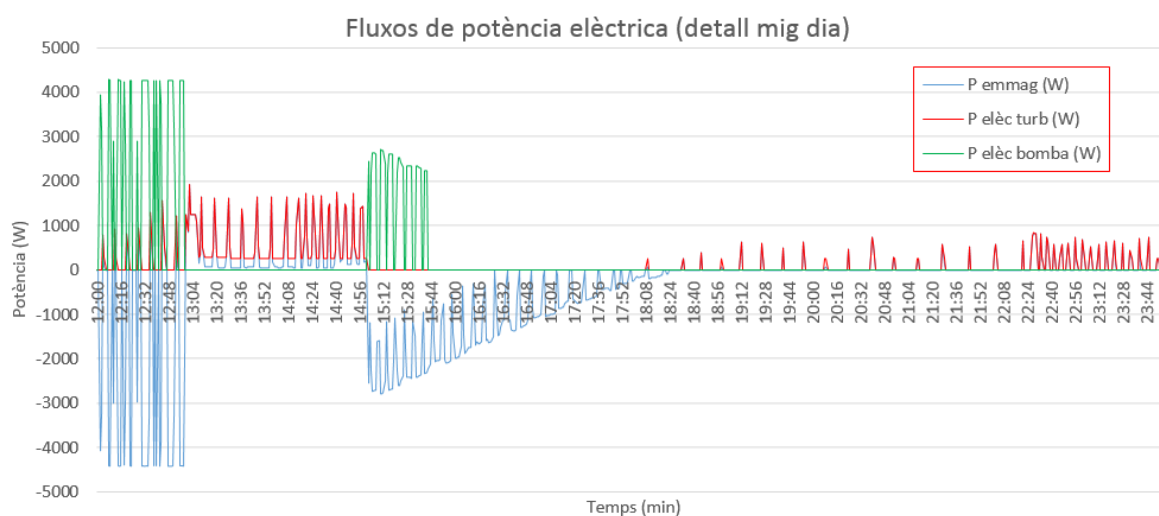


Figura 9.3. Relació entre les tres potències del sistema d'emmagatzematge mig dia 2 (Font: elaboració pròpia)

Tal com es pot apreciar a la Figura 9.3, aquí es veu millor el fet que per una potència inferior a 2190 W, el grup motor-bomba ja no funciona i aquesta energia no es pot aprofitar. Per altra banda, també s'aprecia com hi ha espais de temps on no hi ha existència de cap tipus de potència. Aquest fet pot ocórrer en el cas on encara hi ha irradiància i concorda amb la potència demandada per l'habitatge unifamiliar, o pot ocórrer perquè en aquest espai de temps no hi ha consums (que no hi hagi consum és possible perquè es recorda que es treballa amb espais de temps d'un minut). Per últim, per tenir encara més detall de la Figura 9.1, se'n fa una ampliació a només unes hores:

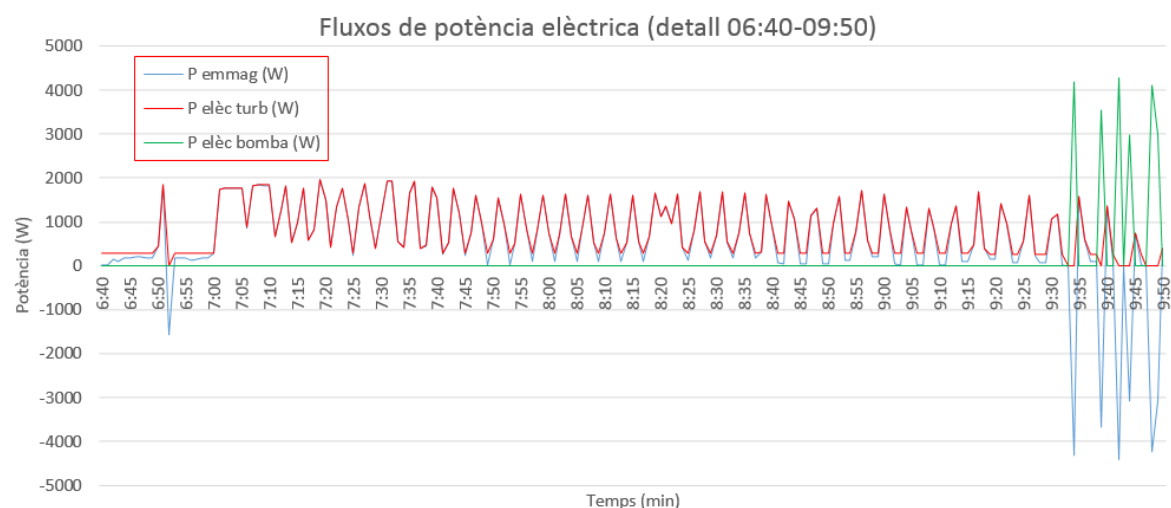


Figura 9.4. Relació entre les tres potències del sistema d'emmagatzematge detall (Font: elaboració pròpia)

Tal com es veu a la Figura 9.4, podent apreciar amb millor detall la relació de potències, es veu com la potència d'emmagatzematge (com és positiva, és potència requerida per l'habitatge) coincideix perfectament amb la potència elèctrica generada per les turbines, amb excepció d'alguns límits inferiors, on s'hi pot observar que la potència requerida és en veritat menor a la generada per la instal·lació. Això és degut que el grup turbina-generador també tenen una potència mínima i per a determinades potències molt baixes demandades, han de generar la mínima i la diferència entre aquestes dues són pèrdues.

Un altra anàlisi que s'obté dels resultats, és la variació dels nivells dels dos dipòsits i com estan directament relacionats amb els cabals volumètrics necessaris. Tal com es pot veure a la Figura 9.5, l'inici de la simulació comença amb un dipòsit 1 (dipòsit superior) ple i, per tant, un dipòsit 2 (dipòsit inferior) buit. Quan s'està en el règim on es turбина per poder generar electricitat, el cabal volumètric 1 (règim on turбина i apareix de color blau) provoca que el dipòsit superior es vagi buidant mentre s'omple l'inferior. Com més alt és el cabal volumètric i més intensa la freqüència, s'aprecia com el dipòsit superior es buida més ràpid. Per altra banda, en el règim on es bombeja, el cabal volumètric 2 (règim on bombeja i apareix de color verd) provoca que el dipòsit superior torni a elevar-se. Cal apreciar que tot i l'elevada potència elèctrica que es tenia com a excedent a la Figura 9.1, el cabal volumètric 2 és en el seu màxim molt inferior al del règim on es turбина. Tenint en compte aquest fet, s'observa com el nivell d'aigua bombejat cap al dipòsit superior és molt petit i que al final del dia el dipòsit superior queda pràcticament buit.

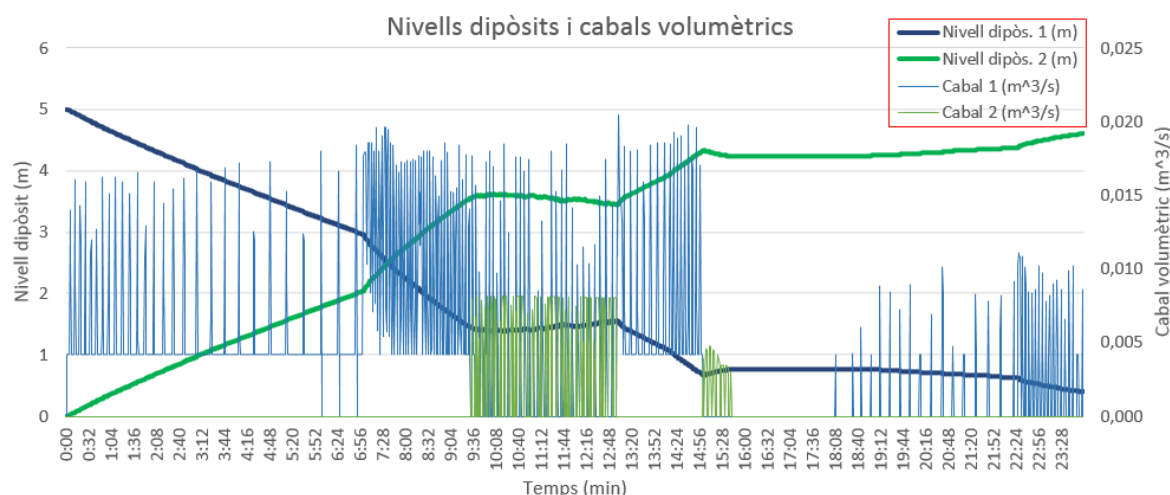


Figura 9.5. Relació entre nivells dipòsits i cabals volumètrics pel dia 4 d'abril (Font: elaboració pròpia)

Finalment, un últim gràfic que se n'extreu dels resultats és una comparació entre l'estat de càrrega de les bateries de [1] i l'equivalent en aquesta instal·lació d'emmagatzematge que és l'estat del nivell d'aigua del dipòsit superior. Com es pot observar a la Figura 9.6, el perfil de la corba és força semblant, és a dir, les dues tenen un comportament de càrrega i descàrrega (augment o disminució del nivell) que coincideix en els diferents períodes de temps del dia. La gran diferència és que en el cas del SOC de les bateries, la descàrrega és d'una tendència poc pronunciada, mentre que en el cas del dipòsit superior el nivell d'aigua baixa molt bruscament. I quan s'obté la càrrega a les bateries, aquestes s'omplen amb un pendent molt més fort que al cas del dipòsit. Per últim, el problema de la potència mínima per poder acumular energia provoca que en el segon període on les bateries reben una important quantitat d'energia, el dipòsit pràcticament no la pot rebre.

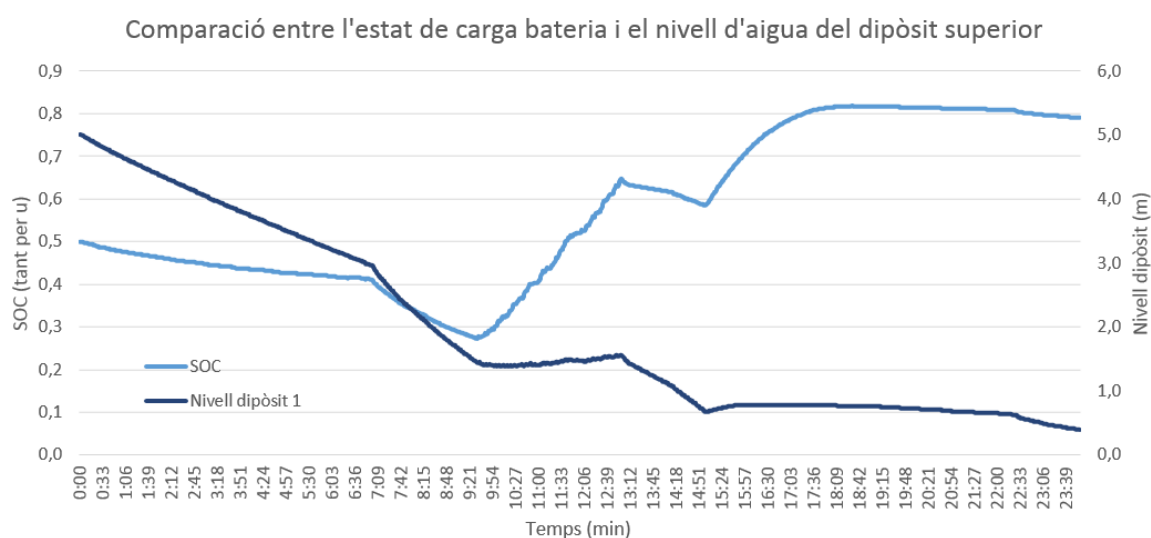


Figura 9.6. SOC de la bateria i nivell d'aigua del dipòsit superior pel dia 4 d'abril (Font: elaboració pròpia)

9.2. Projeccions solars

A partir dels resultats obtinguts, analitzant-los detingudament, poden extreure's informacions sobre rendiments o aprofitaments de l'energia. Tal com es veu a la Taula 9.1, recollint l'origen i les transformacions que van tenint lloc durant els dos règims, se'n poden obtenir diverses eficiències o pesos quantitatius i percentuals. Com a supòsit aclaridor: l'energia potencial inicial dipòsit 1 (dipòsit superior) fa referència a tota l'energia potencial que es té degut a tenir-lo inicialment ple d'aigua; l'energia elèctrica perduda turbina fa referència aquella energia que es perd degut a haver de turbinar amb la potència mínima tot i que la potència demandada sigui inferior; l'energia elèctrica perduda bombeig és pel mateix concepte, la potència mínima per poder activar el grup motor-bomba; l'energia potencial rebut al dipòsit 1 és l'energia obtinguda gràcies al bombeig consumit; l'energia disponible final és la suma de l'energia excedent de les plaques solars fotovoltaïques i el potencial inicial del dipòsit 1; l'energia útil és la suma de l'energia elèctrica generada per la turbina útil i el potencial rebut al dipòsit 1; l'energia elèctrica útil final és la suma de l'energia elèctrica generada per la turbina útil i l'energia elèctrica un cop s'hagi turbinat el potencial rebut al dipòsit 1; l'energia perduda fa referència a la resta d'aquesta última i la disponible total.

Origen energia	Energia (W·h)	Energia (%)
Potencial inicial dipòsit 1	15260,000	59,46%
Elèctrica excedent PV	10402,30	40,54%
Elèctrica generada turbina útil	5770,417	37,81%
Elèctrica perduda turbina	1970,853	12,92%
Perduda al turbinar	7518,730	49,27%
Elèctrica consumida bombeig	7530,600	72,39%
Elèctrica perduda bombeig	2871,697	27,61%
Potencial rebut dipòsit 1	2378,550	31,59%
Perduda al bombejar	5152,050	68,41%
Disponible total	25662,297	100,00%
Útil	8148,967	31,75%
Elèctrica útil final	6977,035	27,19%
Perduda	18685,261	72,81%

Taula 9.1. Energies segons origen i transformació de la instal·lació d'emmagatzematge (Font: elaboració pròpia)

D'aquesta taula de dades, se'n pot formar una projecció solar, tal com es veu a la Figura 9.7. Com es pot suposar, el centre buit representa l'energia total disponible que suposaria el 100%. Analitzant un cop més les dades i ara d'una manera més visual, s'aprecia com les energies perdudes per potències mínimes requerides tenen un pes relativament important, però que tant el bombeig com la turbina tenen unes grans pèrdues pel seu propi rendiment, provocant que l'energia elèctrica final, respecte l'energia disponible inicialment, sigui poc més que una quarta part d'aquesta:

Diagrama energètic (%)

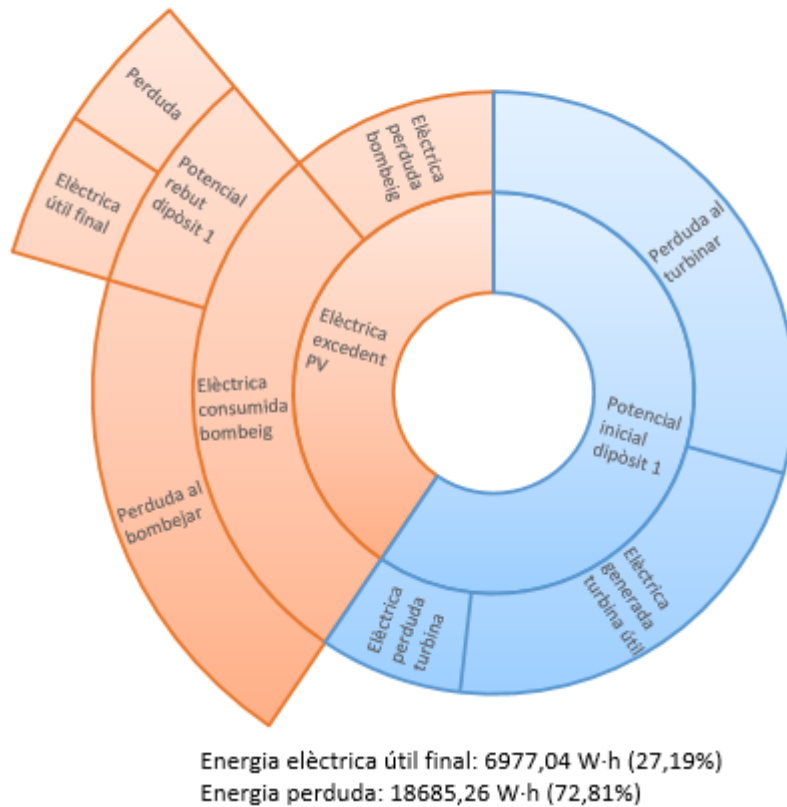


Figura 9.7. Projecció solar de les energies de la instal·lació (Font: elaboració pròpia)

Per poder entendre quin seria l'aprofitament energètic si la problemàtica de les potències mínimes no fos present, és a dir, que tant del grup motor-bomba, com del grup turbina-generador, qualsevol potència a emmagatzemar o a generar per a l'habitatge unifamiliar, respectivament, fos possible per aquesta configuració de la micro-xarxa, es realitza la projecció solar sense aquestes pèrdues. Tal com es pot veure amb aquesta millora a la Figura 9.8, l'energia elèctrica útil final s'eleva al 36,66%. Tot i l'augment de l'eficiència d'aquesta suposada instal·lació, el rendiment segueix sent baix, ja que de l'energia inicial, només se n'aprofita finalment un terç d'aquesta.

Diagrama energètic amb millor ajust de les potències(%)

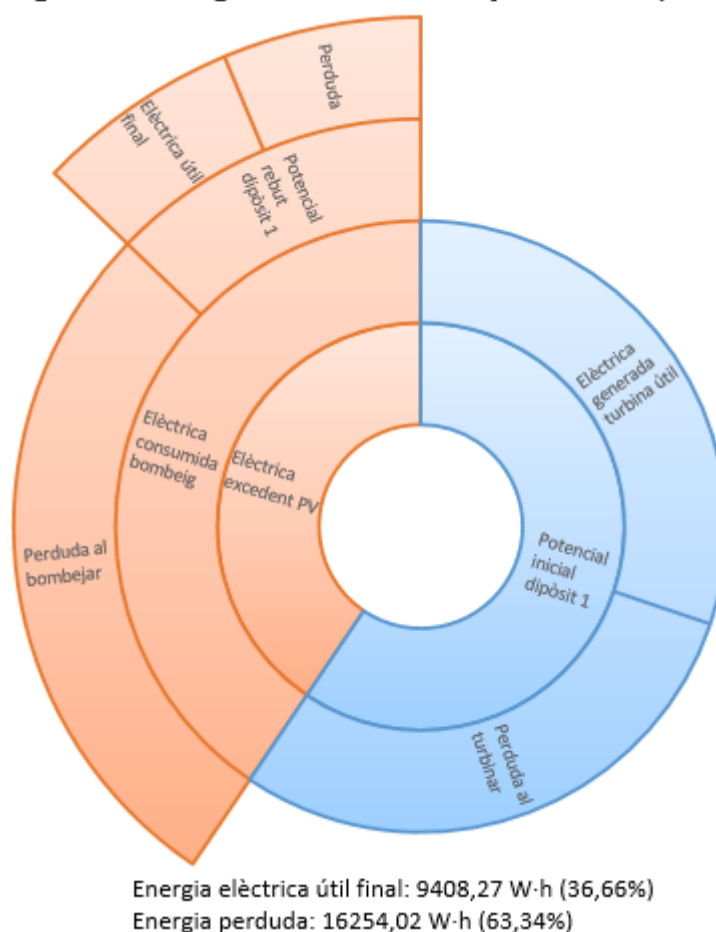


Figura 9.8. Projecció solar de les energies de la instal·lació millorada (Font: elaboració pròpia)

9.3. Diagrama de Sankey

Per a poder valorar elèctricament com són les eficiències d'aquesta instal·lació d'emmagatzematge, es realitza un diagrama de *Sankey*. Aquest diagrama ha estat realitzat amb el *SankeyMATIC* en mode Beta [28]. Consisteix en un web on programant el codi, és a dir, uns *inputs* necessaris, el propi web desenvolupa amb aquest el diagrama. Aquest web, a més, permet ajustar diverses característiques del diagrama perquè s'adeqüi a l'estil desitjat. A continuació, es mostra el codi que s'ha introduït en aquesta versió Beta:

```

Energia elèctrica disponible [97] Energia elèctrica
Energia elèctrica disponible [3] Pèrdues pel variador de freqüència (97%)
Energia elèctrica [37.83] Energia hidràulica, bombeig
Energia elèctrica [59.17] Pèrdues pel grup motor-bomba (28-50%)
Energia hidràulica, bombeig [35.80] Energia hidràulica
Energia hidràulica, bombeig [2.03] Pèrdues per fregament paret fluid bombeig (1.56-9.16%)
Energia hidràulica [33.28] Energia hidràulica, turbina
Energia hidràulica [2.52] Pèrdues per fregament paret fluid turbinació (0.58-13.51%)
Energia hidràulica, turbina [17.47] Energia elèctrica final
Energia hidràulica, turbina [15.81] Pèrdues pel grup turbina-generador (40-65%)

:Energia elèctrica disponible #FFFF00
:Energia elèctrica #D68910
:Energia hidràulica, bombeig #1E8449
:Energia hidràulica #1F618D
:Energia hidràulica, turbina #1E8449
:Energia elèctrica final #FFFF00

```

Figura 9.9. Codi introduït al *SankeyMATIC* per programar el diagrama de *Sankey* (Font: elaboració pròpia)

Un cop introduït el codi, s'obté un diagrama de *Sankey* tal com es pot veure a la Figura 9.10. Aquest diagrama només té en compte l'energia elèctrica excedent provinent de les plaques solars fotovoltaïques. S'agafa només aquesta energia perquè es vol veure quin és el rendiment general d'aquesta instal·lació d'emmagatzematge. És a dir, aquesta energia elèctrica excedent surt de l'inversor i arriba al variador de freqüència. D'aquest, amb un rendiment del 97%, surt l'energia cap al grup motor-bomba. Aquest grup té un rendiment que varia entre el 28 i el 50%, pel que s'agafa el punt mig (39%). Així doncs, de l'energia inicial, ara es té un 37,83% d'energia hidràulica a la sortida de la bomba. Tenint en compte les pèrdues per fregament paret-fluid, coneixent els resultats del full de càlculs, se n'agafa el mínim i el màxim i se'n calcula el punt mig també (5,36%), fent que l'energia resultant útil sigui del 35,8%. Ara l'aigua ja estaria al dipòsit superior. Quan s'entri al mode de règim on es turbinava, tenint en compte un cop més les pèrdues per fregament paret-fluid (punt mig d'entre 0,58 i 13,51%), s'obté una energia hidràulica a l'entrada de la turbina de 33,28%. Per últim, del grup turbina-generador, amb un rendiment d'entre el 40 i el 65%, s'obté que l'energia elèctrica resultant és del 17,47% respecte de l'energia elèctrica inicial.

Totes aquestes conversions poden veure's representades al diagrama de *Sankey* tal com es comentava anteriorment per tenir una visió més clara de com van afectant les pèrdues al rendiment general de la instal·lació. D'aquest estudi se'n pot dir que el rendiment global és extremadament baix i que cal molta energia elèctrica excedent per després poder obtenir l'energia elèctrica suficient d'aquesta instal·lació en l'instant de temps desitjat; pel que, la instal·lació de plaques solars s'hauria previsiblement sobredimensionar de manera clara per poder fer un ús correcte d'aquesta instal·lació d'emmagatzematge.

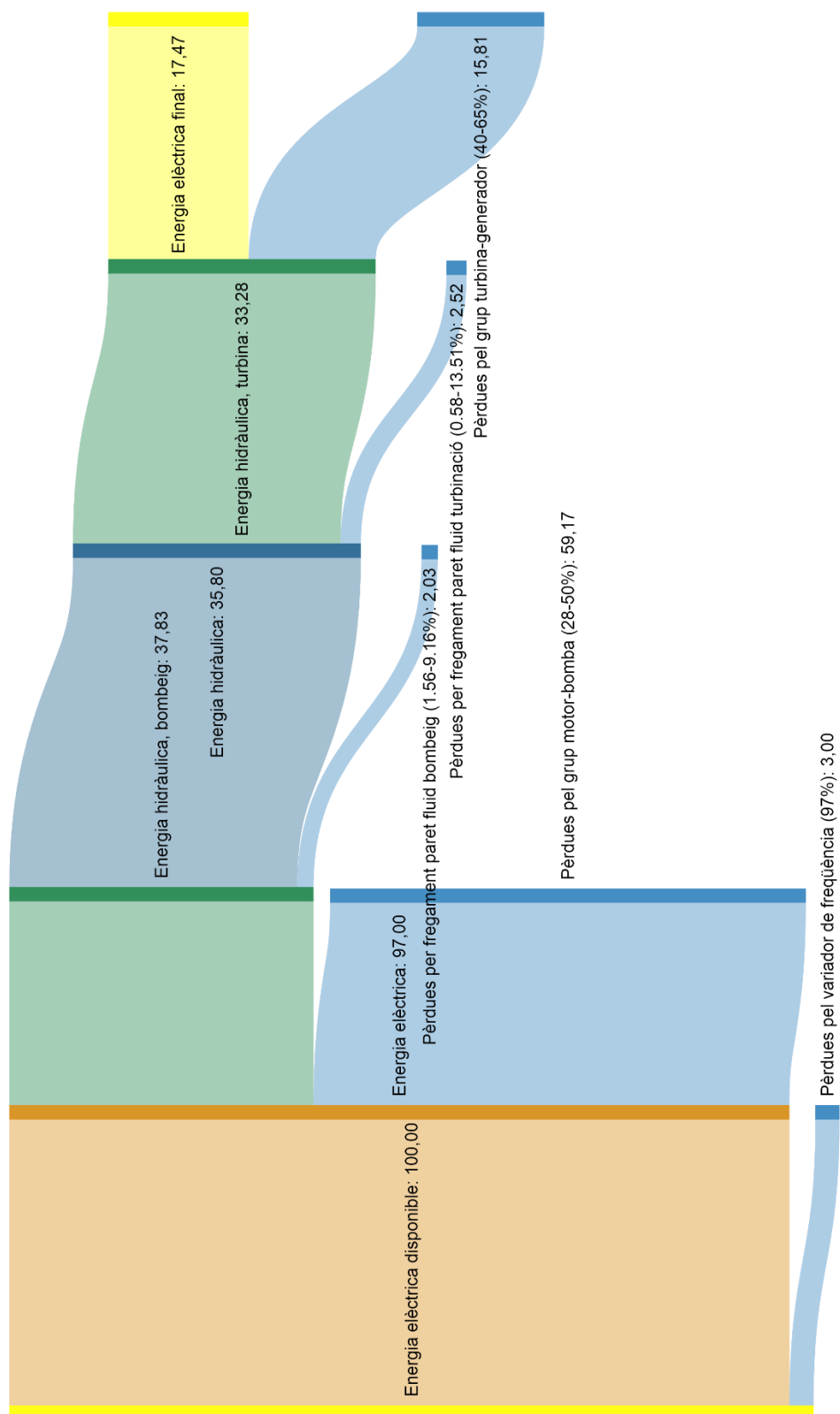


Figura 9.10. Diagrama de Sankey de l'eficiència elèctrica de la instal·lació (Font: elaboració pròpia)

10. Viabilitat del projecte

Amb els resultats obtinguts de l'anàlisi realitzada a l'apartat 9 i amb altres causes obtingudes durant el disseny de la instal·lació d'emmagatzematge, es pot concloure que aquesta petita central hidràulica reversible com a alternativa a l'emmagatzematge d'energia convencional no seria, en principi, viable.

Les causes de la no viabilitat són varies, de les que se'n ressalten tres principals i dues de secundàries. Les tres principals són les que es mostren a continuació:

- L'eficiència o rendiment de la instal·lació d'emmagatzematge: tal com es mostrava a l'apartat 9.3 amb el diagrama de *Sankey*, les pèrdues des que es té l'energia excedent procedent de les plaques solars fotovoltaïques, fins que s'emmagatzema i després finalment es torna a transformar en energia elèctrica són molt altes (17,47%). Per altra banda, les bateries que utilitzava com a mètode acumulador d'energia a [1] eren de tipus plom àcid i aquestes arriben a rendiments de fins al 90%. Aquest baix rendiment, a més, causa que tal com es mostrava a la Figura 9.5, a l'acabar el dia, el dipòsit superior està buit i ja no podria proporcionar més energia elèctrica al següent dia.
- La gran quantitat d'aigua necessària. Tenint en compte l'energia elèctrica demanada per l'habitatge unifamiliar en els instants on les plaques solars fotovoltaïques no generen la suficient energia, s'ha dissenyat la instal·lació per poder emmagatzemar l'energia elèctrica excedent en energia potencial mitjançant el fluid aigua i així acumular-la. El problema és que per això han calgut uns dipòsits de capacitats molt elevades (320 m³) i això significa un volum de control de 320.000 litres; quantitat massa gran per una micro-xarxa de condicions relativament mínimes.
- El pressupost: tal com es pot apreciar a l'apartat 13, el cost total de la instal·lació ascendeix fins als 96.677,04 €. Aquest cost, en comparació amb el cost que suposa emmagatzemar l'energia de la micro-xarxa amb les bateries convencionals, és un 1420% més elevat. Amb aquesta diferència de costos tan significativa, la competitivitat per aquest tipus d'emmagatzematge nou proposat, pel que fa al factor econòmic, el fa no viable.

A part d'aquestes tres causes d'important rellevància, n'hi ha dues més secundàries, una de les quals ja se n'ha fet referència en diverses ocasions:

- Tant en el règim on es turбина com en el que es bombeja, els grups turbina-generador i motor-bomba, respectivament, tenen unes potències mínimes de funcionament. L'energia excedent dels panells fotovoltaïcs o l'energia requerida per l'habitatge unifamiliar en diverses ocasions són de valor més petit que aquestes potències mínimes. En el cas del règim on es turбина,

aquesta diferència suposa haver de generar una potència superior a la que realment es necessita i aquesta potència es perd, queda inutilitzada. Per altra banda, quan és en el cas del règim on es bombeja, aquesta diferència provoca que l'energia excedent no es pugui acumular i per tant es desaprofita. Aquestes dues circumstàncies provoquen unes pèrdues relativament grans al sistema d'emmagatzematge proposat tal com ja es mostrava a la Figura 9.7.

- El temps de resposta d'aquesta instal·lació d'emmagatzematge. Quan el sistema de control detecta la necessitat d'energia elèctrica, aquest activa l'electrovàlvula. Aquesta permet el pas del cabal volumètric cap a la turbina. Aquesta generació d'electricitat es dirigeix cap a l'inversor i finalment cap als punts de consum. Tenint en compte que les velocitats del fluid oscil·len entre 0,5 i 2,5 m/s, això pot provocar que l'energia elèctrica pugui trigar algunes desenes de segons en generar-se; afegint el trajecte posterior, s'hi ha de sumar uns quants segons més. En addició, recordar que el sistema de control proposat és en llaç tancat, pel que la realimentació i l'obtenció de la potència de consigna desitjada podria veure's afectada pel llarg temps de resposta que té la instal·lació.

10.1. Propostes per a la millora de la instal·lació

Ara bé, davant la poca viabilitat de l'estudi en qüestió, es proposen alternatives o propostes que farien que aquest tipus d'instal·lació d'emmagatzematge fos possible o, com a mínim, viable en alguns determinats aspectes que l'actual no ho permet. Les tres idees principals que es proposarien són:

- Optar per evitar haver de col·locar el dipòsit superior sobre una estructura de suport que encareix molt la instal·lació. Per evitar-ho, podria fer-se servir el propi desnivell del terreny, tot i que després aquesta instal·lació tindria més pèrdues dinàmiques. L'inconvenient d'aquesta proposta, és que tenint en compte l'emplaçament de l'habitatge unifamiliar, el relleu en el qual es troba és pla i no podria utilitzar-se un mètode així.
- Una segona proposta seria instal·lar en el règim on es bombeja una segona bomba centrífuga de més magnituds de treball (alçada manomètrica i cabal volumètric), ja que uns dels problemes que s'han obtingut són les potències mínimes perquè aquesta funcioni i en conseqüència la pèrdua de bona part de l'energia excedent procedent dels panells solars fotovoltaics. Però l'inconvenient és que el canvi no produiria una millora general en la instal·lació, ja que com es mostrava a la Figura 9.8, que a més té en compte la millora de la potència mínima de la turbina també, l'eficiència elèctrica per aquell 4 d'abril passava només del 27,19% al 36,66%.

- La tercera proposta consisteix a augmentar la potència instal·lada de les plaques solars fotovoltaïques. Augmentant la generació elèctrica, s'aconsegueix més excedent energètic i, per tant, poder emmagatzemar més energia potencial que podrà després ser utilitzada quan l'habitatge la requereixi. Aquesta proposta sembla la més viable i, per aquest motiu, es realitza a l'apartat 10.3 un estudi afegit per conèixer quina seria la potència fotovoltaica ideal a instal·lar de més, com seria el disseny d'aquest nou règim on es bombeja i quins resultats se n'obtidrien d'aquesta nova instal·lació.

10.2. Proposta: augment potència fotovoltaica instal·lada

La proposta que es vol estudiar davant la inviabilitat de l'estudi en qüestió, consisteix en augmentar la potència de generació elèctrica fotovoltaica, dissenyar la instal·lació d'emmagatzematge per aquesta nova potència i veure els resultats que se n'obtenen.

Per no repetir i reiterar en els passos seguits a l'apartat 6, es mostren de manera simple i clara els valors agafats i les decisions o condicions preses:

- Es té una potència fotovoltaica instal·lada inicial de 5,4 kW. Aquesta potència s'augmenta fins a 7,4 kW com a valor prova inicial. Al final es valorarà si és necessària més o menys potència.
- L'augment de la potència es distribueix en funció de la generació elèctrica prèvia que es tenia per a cada minut tenint en compte la irradiància. Aquest augment s'afegeix a les potències de càrrega i descàrrega prèvies d'emmagatzematge.
- Tenint ara les noves potències de càrrega i descàrrega a emmagatzemar, es passa al disseny dels dos règims, on es turбина i on es bombeja.
- En el règim on es turбина, el disseny previ és vàlid, ja que els consums de l'habitatge unifamiliar romandran iguals; per tant, es deixa tal com està.
- En el règim on es bombeja, com que ara hi haurà potències elèctriques més altes que emmagatzemar, s'ha de redissenyar de nou:
 - Se segueixen tenint les condicions estàndard de temperatura (25°C o 298 K) i pressió (1 atm o 101325 Pa).
 - És el mateix fluid de treball (aigua) pel que la densitat segueix sent $997,048\text{ kg/m}^3$ i la viscositat dinàmica $0,000981\text{ Pa}\cdot\text{s}$.

- S'obté una nova alçada geomètrica. La diferència amb l'Eq. 6.1, és que ara hi ha un diàmetre de les canonades diferent (veure al pròxim punt).
- S'obté una nova alçada dinàmica. Se segueix utilitzant la fórmula que van proporcionar Darcy-Weisbach, és a dir, l'Eq. 5.2:
 - La força gravitatòria segueix sent la mateixa, $9,801 \text{ m/s}^2$.
 - S'escull la canonada de PVC amb DN 110 i gruix de 3,2 mm regulada segons la UNE-EN 1453-1 amb junta enganxada i que aguanta pressions de fins a 6 bars (la fitxa tècnica utilitzada per la canonada del règim on es turbinava és la mateixa pel que ja està inclosa a l'Annex A). Aquesta canonada, per tant, tindrà un diàmetre interior de 103,6 mm.
 - La longitud equivalent dels accessoris amb el nou diàmetre a partir dels nomogrames que es mostraven a la Figura 6.2 i Figura 6.3 són: pels colzes oberts de 87° són 1,7 m cadascun, per la vàlvula de retenció són 7 m, per la vàlvula comporta que sempre estarà oberta són 0,7 m i per la vàlvula de peu són 9,5 m (les fitxes tècniques d'aquests accessoris són les mateixes que al disseny anterior però amb diàmetre diferent, pel que ja estan incloses a l'Annex A). Per altra banda, la nova submergència mínima comparant les fórmules Eq. 6.2 i Eq. 6.3 s'obté que és de 0,404 m. Així doncs, de l'Eq. 6.4 s'obté que la longitud total per al nou disseny és de 49,606 m.
 - La velocitat del fluid al pas per la canonada segueix calculant-se igual però amb la diferència de tenir un nou diàmetre de canonada.
 - El factor de fricció també es calcula amb l'equació de Colebrook-White i l'única diferència amb el disseny anterior és també el nou diàmetre. Igual que es feia amb els dos règims, es calcularà iterant fins a 4 cops de manera que s'aconsegueixin 4 decimals de precisió.
- Pel que fa a l'abatiment, s'adopta la mateixa variant de considerar que l'abatiment tindrà un valor aproximat al 10% de l'alçada total.
- Es calcula l'alçada total o manomètrica tenint en compte la geomètrica, la dinàmica i l'abatiment tal com es feia a l'Eq. 6.10.
- A partir de l'alçada total, es calcula la potència hidràulica tal com es feia a l'Eq. 6.11.

- Com que la potència hidràulica és superior a la de l'anterior disseny, cal una bomba centrífuga que treballi amb magnituds més grans. Això fa que el rendiment sigui diferent.
- Per al nou disseny, s'escull la bomba centrífuga model MN50-160A de la mateixa empresa *Bombas Saci* (veure fitxa tècnica a l'Annex A). Coneguts els valors de treball i les corbes característiques, es pot calcular la potència elèctrica que requereix, de la qual s'aprecia que també caldria un nou variador de freqüència.
- Per últim, amb el disseny complet de la part de la instal·lació del règim on es bombeja, es poden obtenir els resultats i se n'han de fer les comprovacions. Així que, com a mode resum dels resultats més importants tal com es feia als anteriors apartats, es mostra la taula següent que permetrà realitzar posteriorment totes les comprovacions necessàries per a aquesta nova instal·lació proposada:

	Nivell dipòsit superior (m)	v (m/s)	h total (m)	Cabal (m ³ /s)	P elèctrica (W)	P el. perd. (W)	h d/h total (%)
Mínim	0,000	0,705	0,000	0,006	3510,163	9,075	0,784
Màxim	3,307	1,900	28,070	0,016	7034,524	3538,906	4,520
Total (W·h)					12553,874	16275,188	
E perd (%)					56,454		

Taula 10.1. Resultats principals del règim on es bombeja del nou disseny (Font: elaboració pròpia)

- Comprovacions: el número de Reynolds més petit és 81731,07, pel que sempre s'està en règim turbulent i per tant l'equació utilitzada és correcta; els cabals volumètrics mínim i màxim establerts per la fitxa tècnica de la bomba centrífuga MN50-160A són 21 i 78 m³/h, respectivament (passats a unitats del sistema internacional són 0,0058 i 0,022 m³/s, respectivament) i consultant la Taula 10.1, es pot observar com el cabal volumètric mínim és de 0,006 m³/s i del màxim és de 0,016 m³/s; el percentatge de l'alçada dinàmica sobre l'alçada total o manomètrica no supera el 10% tal com es pot observar a la Taula 10.1 en cap cas se supera aquest límit; la potència elèctrica nominal establerta per la fitxa tècnica del grup motor-bomba centrífuga MN50-160A és de 9,4 kW, amb una potència hidràulica de 7,5 kW, per aquest motiu, es donen per bones les potències elèctriques de la Taula 10.1, ja que estan dins dels rangs establerts.
- Tenint ara ja els dos règims dissenyats, s'obtenen els principals gràfics amb els resultats obtinguts. De la Figura 10.1, s'observa com la potència elèctrica d'emmagatzematge (línia blava) és ara molt més negativa que abans a la Figura 9.1, fet que demostra l'augment de la generació elèctrica fotovoltaica i, en conseqüència, l'excés energètic; aquest canvi provoca

una disminució de les vegades on s'activa el règim on es turбина (línia vermella) i un augment de la potència elèctrica que s'emmagatzema en el règim on es bombeja (línia verda):

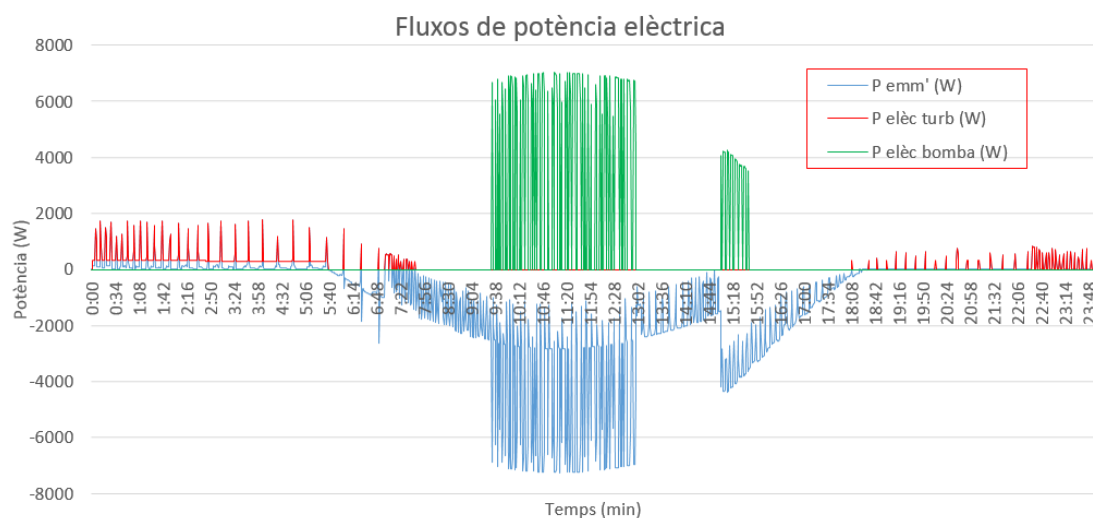


Figura 10.1. Relació entre les tres potències del sistema d'emmagatzematge nou (Font: elaboració pròpia)

Un altre gràfic que s'obté és el que es veu a la Figura 10.2. En aquest, s'observa com canvien els desnivells dels dos dipòsits d'emmagatzematge i els cabals volumètrics que ho provoquen. Comparant-lo amb la Figura 9.5, s'aprecia com en aquesta nova instal·lació proposada, el dipòsit superior (dipòsit 1) comença ple (100%) i acaba a l'aproximadament 80% de la seva capacitat a diferència de l'anterior cas on acabava pràcticament buit. A més, s'ha de tenir en compte que la simulació està realitzada pel pitjor cas, és a dir, pel dia de consum més alt de l'habitatge unifamiliar; així que en altres ocasions el dipòsit superior podria arribar a omplir-se i fins i tot no poder emmagatzemar més energia:

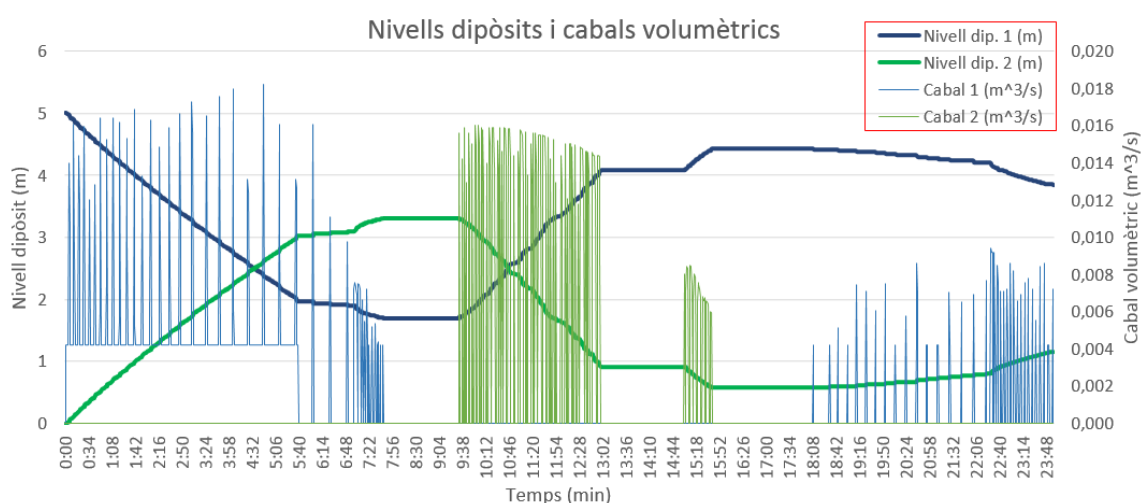


Figura 10.2. Relació entre nivells dipòsits i cabals volumètrics dia 4 d'abril disseny nou (Font: elaboració pròpia)

Un altre gràfic que s'obté és el que es veu a la Figura 10.3. En aquesta, s'observa la comparativa entre l'estat de càrrega de les bateries segons [1] i l'equivalent en aquesta nova instal·lació d'emmagatzematge proposada que és l'estat del nivell d'aigua del dipòsit superior. Igual que passava a la Figura 9.6, el perfil de la corba és força semblant, però la gran diferència era el contrast dels pendents a l'hora de la càrrega o descàrrega d'aquestes. Amb el nou disseny, aquest contrast deixa de ser existent i tot i que en la descàrrega el pendent sigui més gran pel cas de l'emmagatzematge proposat, per la càrrega els pendents s'igualen fent que es pugui emmagatzemar prou energia per acabar el dia amb gairebé un 80% de la capacitat i així disposar-ne per al pròxim.

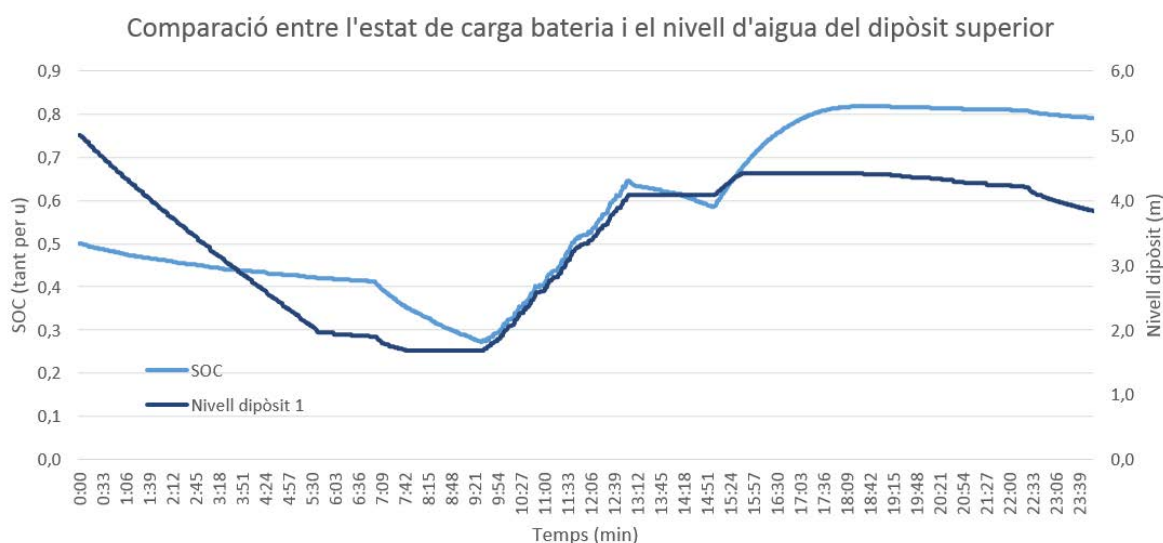


Figura 10.3. SOC bateria i nivell d'aigua del dipòsit superior dia 4 d'abril disseny nou (Font: elaboració pròpia)

Un últim gràfic que s'obté per a la nova instal·lació proposada és el que es mostra a la Figura 10.4. Igual que es feia a l'apartat 9.2, a partir dels resultats obtinguts poden extreure's eficiències o pesos quantitatius i percentuals. Aquestes dades es recullen en una projecció solar. Igual que en els altres casos, el centre buit representa l'energia total disponible que suposaria el 100%. D'aquest nou gràfic s'aprecia com l'energia excedent provinent de les plaques solars fotovoltaïques és molt més gran. Se segueix tenint la problemàtica de les energies perdudes per potències mínimes requerides on té gran importància la quantitat d'energia perduda en el règim on es bombeja, però tant el bombeig com la turbina tenen unes grans pèrdues pel seu propi rendiment. D'aquest gràfic se'n veu que tot i haver pogut canviar la possibilitat de sí emmagatzemar prou energia per l'habitatge unifamiliar, les pèrdues i els rendiments segueixen sent igual de negatius:

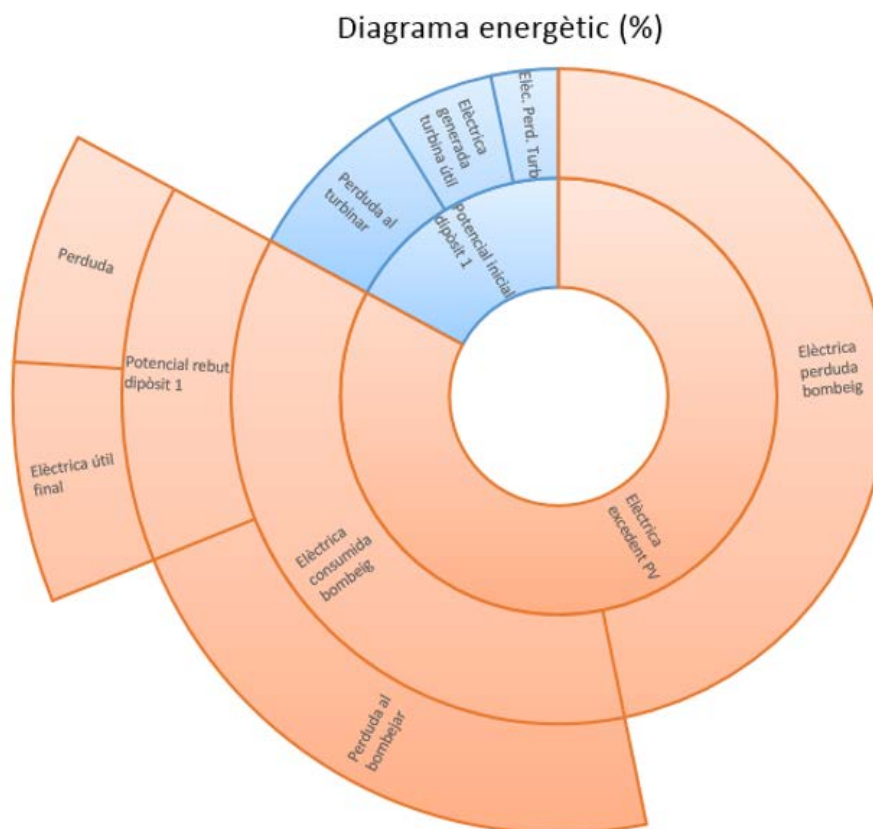


Figura 10.4. Projecció solar de les energies de la instal·lació disseny nou (Font: elaboració pròpia)

- Realitzada ja l'anàlisi d'aquesta nova instal·lació, tal com es deia al principi, es conclou que la potència fotovoltaica instal·lada de més (+3000 W) és correcta.

Així doncs, aquesta proposta per a la millora de la instal·lació es considera l'òptima d'entre les tres millores que es proposaven a l'apartat 10.2. Com ja s'ha comentat durant l'anàlisi, aquesta instal·lació permet el correcte funcionament del sistema d'emmagatzematge tot i el baix rendiment de la instal·lació i la pèrdua energètica degut a potències mínimes d'arrancada, cobrint dos dels 5 motius pel que es considerava no viable l'estudi inicial. En addició, aquesta nova proposta afecta positivament a 2 dels altres 3 motius restants. Com que l'emmagatzematge és viable gràcies a una gran potència fotovoltaica instal·lada, ja no calen uns dipòsits tan grans per cobrir la demanda energètica de l'habitatge en el pitjor dels casos, fent que la quantitat d'aigua necessària descendeixi un 43,75% (ara són necessaris 180 m³ d'aigua). El segon factor afectat positivament va directament lligat; com que calen menys dipòsits, el terme dels dipòsits en el pressupost es veu alterat i es reduiria en un 42,64% (baixaria a 46.468 €).

11. Anàlisi de l'impacte ambiental

Aquest estudi de viabilitat, en derivar-se d'un previ projecte no té un canvi significant en la empremta de carboni. Tampoc suposa un impacte en el camp de les molèsties acústiques, ja que la bomba centrífuga i la turbina són de dimensions relativament petites i es troben força lluny de l'habitatge unifamiliar.

El factor més destacable que afecta negativament al medi ambient és l'impacte visual. Tenint en compte que l'emplaçament és a l'illa de Mallorca en una zona amb parcel·les i camps d'agricultura on el terreny és absolutament pla, aquesta instal·lació d'emmagatzematge ressaltava amb diferència. Al tractar-se d'un dipòsit de considerables dimensions (320 m^3) i situat a 15 m d'alçada, és a dir, elevant-se un total de 20 m, des de distàncies significadament grans ja pot apreciar-se. A més, tal com es mostrava a la Figura 4.1, no hi ha cap infraestructura al voltant o arbre de grans dimensions que el tapi o ajudi a integrar-lo al paisatge.

El factor negatiu en l'impacte ambiental visual podria derivar en problemes o accidents amb la fauna, sobretot amb els ocells. Però la no electrificació del dipòsit ni de la seva estructura de suport i que en cap moment hi ha cablejat que sigui aeri, els ocells estan lliures de qualsevol tipus de perill. Per altra banda, per qualsevol tipus de fauna terrestre, com es comentava a l'apartat 8.3, hi haurà un tancament de protecció metàl·lic que aïllarà la instal·lació de la resta del jardí de la parcel·la.

Per últim, un factor ambiental que pot provocar lleugeres alteracions en la instal·lació al trobar-se a l'aire lliure és l'evaporació i la pluja. Aquests dos factors, per disposar d'un millor control d'aquest sistema d'emmagatzematge, es regularan fent que un o dos cops a l'any, es comprovi el nivell d'aquests dipòsits. Aquesta mesura podria considerar-se com una mesura típica de manteniment.

12. Conclusions

Aquest estudi de viabilitat ha servit per poder conèixer a fons que no és possible l'emmagatzematge d'energia elèctrica en una micro-xarxa mitjançant una petita central hidràulica reversible.

A priori, és l'energia hidràulica l'energia amb millor rendiment de totes, trobant-se en funció del seu tipus, amb unes eficiències d'entre el 65 i 88%. Però portat a tan petita escala com és el cas d'aquest estudi, aquests rendiments descendeixen notablement i s'hi suma el fet que es tracta d'un tipus reversible, amb el que s'ha de tenir en consideració el producte dels dos rendiments.

Per altra banda, el cost per aquest tipus d'instal·lació és molt més elevat que l'actual amb les bateries convencionals. El motiu d'aquest elevat cost és principalment el dipòsit on s'acumula l'aigua i l'estructura necessària per poder aconseguir la diferència de potencial requerida. Aquesta diferència de costos fa que la nova proposta no pugui ser competitiva.

Davant la negativa a la viabilitat d'aquest estudi, s'han estudiat diferents solucions i s'ha comprovat que la més òptima seria el sobre-dimensionament de la generació elèctrica procedent de les plaques solars fotovoltaïques. Amb aquest canvi millora el rendiment de la instal·lació d'emmagatzematge i disminueix el pressupost necessari per implantar-la. Tot i que, comparant-la amb els sistemes d'acumulació actuals, segueix sent massa costosa i per tant difícilment competitiva.

Així doncs, en definitiva, les grans centrals hidràuliques reversibles sí són una bona opció per a l'equilibri elèctric de la xarxa principal, gràcies a l'opció d'emmagatzematge d'energia durant pics de generació o períodes de baix consum i generació a la inversa, entre altres factors d'interès que permeten; però extrapolant-ho a petita escala, com a mètode d'emmagatzematge d'energia elèctrica, es recomana de cara a estudis futurs cercar altres tipus d'instal·lacions o sistemes, ja siguin electroquímics com és el cas de les bateries, mecànics com és el cas de la bateria inercial, o tèrmics, entre moltes altres opcions que amb el pas del temps i els estudis aniran sorgint.

13. Pressupost i Anàlisi Econòmica

A continuació, es mostra el pressupost desglossat per partides: el cost dels materials de la instal·lació, el cost de la mà d'obra i els costos d'enginyeria pertinents. Finalment, es mostrarà el cost total de la instal·lació:

Partida de materials					
Categoria	Element	Secció	Preu (€/m)	Longitud (m)	Preu total (€)
Distribució elèctrica	Cable conductor de coure	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 3 x 1,5 mm ² , amb aïllament PVC	0,509	32,00	16,29
		Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 3 x 4 mm ² , amb aïllament PVC	1,290	2,00	2,58
		Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 4 x 4 mm ² , amb aïllament PVC	1,720	30,00	51,60
		Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 2 x 120 mm ² , amb aïllament PVC	21,340	35,00	746,90
	Tub protector	Tub flexible corrugat de PVC, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	0,140	32,00	4,48
		Tub flexible corrugat de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	0,190	32,00	6,08
		Tub corbable corrugat de PVC, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 3 J, resistència a compressió de 250 N, per a canalitzacions soterrades, per a seguretat i salut.	0,610	35,00	21,35

Categoria	Element	Característiques	Preu (€/unitat)	Unitats	Preu total (€)
Equips de protecció	Petit interruptor automàtic (PIA)	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, unipolar (1P), de 3000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	7,860	1	7,86
	Interruptor diferencial (bipolar)	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma residencial, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	25,350	1	25,35
	Interruptor general automàtic (IGA)	Interruptor automàtic magnetotèrmic tipus IGA de 25 A d'intensitat nominal, amb PIA corba C, bipolar (2P) amb bobina d'emissió, de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 3 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	27,690	1	27,69
Sistema de control	PLC	No es té un model concret al no haver efectuat l'estudi de control. El preu és aproximat tenint en compte el hardware i el software que serien necessaris.	500,000	1	500,00
Règim on es turбина	Grup turбина-generador	Turbo-generador model HE tipus Inline de l'empresa Tecnoturbines. Potència elèctrica màxima de 3000 W i mínima de 100 W, generador DC amb sortida a 12/24/48 V amb proteccions per sobretensió, sobrecorrent i curtcircuit. Incorpora regulador de càrrega i electrovàlvula reguladora de cabal tipus globo. Temperatura de treball màxima 60°C i mínima -20°C. Disposició d'instal·lació tant horitzontal com vertical i acoblament amb brides segons EN1092-2. Diàmetre de sortida entre 32 i 100 mm amb tancament mecànic. Fluids turbinables: aigua potable, de rec, bruta de riu, ACS i de refrigeració. Salt de pressió entre 5 i 40 m, caudal volumètric entre 4 i 20 L/s, temperatura del fluid entre -30 i 140°C i eficiència global entre 40 i 65%.	6400,000	1	6400,00

Règim on es bombeja	Grup motor-bomba	Electro-bomba centrífuga model MN40-200B de l'empresa Bombas Saci. Monoturbina monobloc, fabricada segons les normes DIN 25255 - NF E 44/III - UNI 7467 de potència elèctrica de 7,4 kW i una potència hidràulica de 5,5 kW. Temperatura màxima de l'aigua: 90° C i temperatura màxima ambient: 40° C. Salt de pressió entre 27,9 i 44,9 m, caudal volumètric entre 9 i 42 m³/h. Cos de bomba en fundició, dimensionada segons les normes DIN i UNI, amb orificis d'aspiració i enviament amb brides (segons les normes UNI 2236 pn10) i prevists de contra-brides de tipus roscat; suport de bomba - motor en fundició, turbina en fundició, eix en acer inoxidable, tancament mecànic en ceràmica grafit. Motor d'inducció, corrent altern trifàsic a 220V 50Hz, tipus tancat auto-ventilat, en forma constructiva "B5", apte per treball continu; aïllament en clau F; grau de protecció IP44.	1495,000	1	1495,00
	Variador de freqüència	Variador de freqüència (VFD) model AT1-05K5X de la Cadena VCO BOP2 amb tensió nominal AC 220 V (monofàsic) i sortida a 220 V trifàsica. Potència del motor de 5,5 kW, filtre incorporat. Mètode de control per llaç tancat V/F i mètode ajustable de voltatge de sortida per control PWM i rang de freqüència de sortida entre 0 i 400 Hz.	199,990	1	199,99
Transport del fluid	Canonada	Canonada de PVC de l'empresa Adequa amb DN 110 de 5 metres de llarg i 3,2 mm de gruix regulada segons la UNE-EN 1453-1 amb junta enganxada i que aguanta pressions de fins a 6 bars	33,810	4	135,24
		Canonada de PVC de l'empresa Adequa amb DN 75 de 5 metres de llarg i 3,0 mm de gruix regulada segons la UNE-EN 1453-1 amb junta enganxada i que aguanta pressions de fins a 6 bars	22,640	6	135,84
	Colze	Colze <i>macho-hembra</i> de PVC de l'empresa Adequa de 87° amb DN 75 regulat segons la UNE-EN 1329-1 i referència CP-8	2,130	2	4,26
		Colze <i>macho-hembra</i> de PVC de l'empresa Adequa de 45° amb DN 110 regulat segons la UNE-EN 1329-1 i referència CV-4.	4,540	2	9,08

	Vàlvula	Vàlvula de retenció de doble disc de 3" de l'empresa AGP	81,000	1	81,00
		Vàlvula comporta de tancament elàstic de 3" de l'empresa AGP	197,000	1	197,00
		Vàlvula de peu tipus York de 3" de l'empresa AGP	106,300	1	106,30
	Abraçadora	Abraçadora model M8D:110MM de l'empresa Würth d'acer amb un bany superficial de zincat, amb una femella de subjecció reblada de diàmetre M-8, aplicable al cargol de doble rosca, amb una amplària del fleix de 27 mm i un gruix de 1,2 mm. Perfecta adaptació de la canonada i cargols de fixació de l'abraçadora amb cap hexagonal i amb ranura combinada. Incorpora també un cargol de doble rosca per a la fixació d'aquesta. Venen 25 unitats per paquet.	38,500	1	38,50
		Abraçadora model M8D:75MM de l'empresa Würth d'acer amb un bany superficial de zincat, amb una femella de subjecció reblada de diàmetre M-8, aplicable al cargol de doble rosca, amb una amplària del fleix de 27 mm i un gruix de 1,2 mm. Perfecta adaptació de la canonada i cargols de fixació de l'abraçadora amb cap hexagonal i amb ranura combinada. Incorpora també un cargol de doble rosca per a la fixació d'aquesta. Venen 25 unitats per paquet.	38,500	2	77,00
Emmagatzematge	Dipòsit	Dipòsits d'emmagatzematge de l'empresa Shandong ZHUEN Bussines Trade Co., Ltd. Cadascun dels dos dipòsits està compost de 320 petits tancs d'1x1x1 m per acumular aigua. Els tancs són de material FRP. El conjunt de mini-tancs del dipòsit superior es troben sobre una estructura elevada a 15 metres sobre el nivell del terra. Aquesta estructura està muntada sobre una llosa i degudament reforçada. La interconnexió entre els mini-tancs per aconseguir la disposició de 8x8x5 del dipòsit requerit s'efectua de fàbrica. Els orificis tindran els diàmetres DN75 i DN110. Els dipòsits no es tancaran hermèticament. Ve inclòs un mini-tanc de 0,5x0,5x0,5m.	145 USD	640	80990,00
	Fluid	Aigua per activitats industrials	2,6658*	320	853,06

Control nivell dipòsit	Relé	Relé AKO-53171 de l'empresa AKO. Alimentació a 230 V 50 Hz, potència absorbida de 5 VA, tensió de sortida 24 V, temperatura de treball entre -20 i 60°C, grau de protecció IP2X. No és adequat per a líquids inflamables o per treballar en zones classificades com potencialment explosives. Protecció contra pertorbacions de tempestes mitjançant varistors. A través de les sondes circula corrent altern per evitar els fenòmens d'electròlisi. Potenciòmetre frontal per regular la sensibilitat. Actuen per la discriminació entre la resistència del líquid entre dues sondes submergides i l'ajustada en el potenciòmetre de regulació de sensibilitat. LED indicador de l'estat del relé.	38,640	1	38,64
	Sonda	Sonda elèctrode model AKO-53173 de l'empresa AKO d'acer inoxidable amb protector de fins a 200 metres de llargària.	5,150	3	15,45
Tancament de protecció	Malla metàl·lica	Malla metàl·lica de simple torsió d'acer galvanitzat amb un enreixat de 41x0,8 mm d'1 m d'alt per 10 m de llarg i de color gris/plata.	13,950	7	97,65
	Pals de fusta	Pals de fusta marrons de 1,5 m d'alçada i 30 cm de gruix.	1,290	33	42,57
	Brides	Pack de 50 brides de l'empresa Lexman de plàstic tipus poliamida de color blanc. Són de 150 mm de llarg i de 3,5 mm d'amplada. El diàmetre d'obertura és de 35 mm màxim i 1,5 mm mínim.	1,490	2	2,98
Total (€)					92302,04

Taula 21. Desglossament dels costos de la partida de materials (Font: elaboració pròpia)

(*el preu de l'aigua s'obté de l'Agència Catalana de l'Aigua [29]. El cànon s'aplica a una base imposable de 320 m³ per un tipus de gravamen que està format pel component general a 0,1654 €/m³ i la component específica. Aquesta última, pel cas de la instal·lació es troba al grup 2 del règim especial per tenir una potència inferior als 50 MW i per tant és de 0,0004 €/kWh. Per altra banda, s'estima un cost del transport de 2,5 €/m³).

Partida de mà d'obra			
Categoria	Preu (€/h)	Temps (h)	Preu total (€)
Distribució elèctrica	*	8	-
Equips de protecció	*	1	-
Sistema de control	25,00	1	25,00
Règim on es turbina	25,00	1	25,00
Règim on es bombeja	25,00	1	25,00
Transport del fluid	25,00	8	200,00
Emmagatzematge	25,00	64	1600,00
Control nivell dipòsit	25,00	2	50,00
Tancament de protecció	25,00	6	150,00
Total (€)			2075,00

Taula 22. Desglossament dels costos de la partida de mà d'obra (Font: elaboració pròpia)

(*la mà d'obra ja està inclosa en el preu dels materials).

Partida de costos d'enginyeria			
Categoria	Preu (€/h)	Temps (h)	Preu total (€)
Director/a del projecte	40,00	20	800,00
Enginyer de l'energia	25,00	60	1500,00
Total (€)			2300,00

Taula 23. Desglossament dels costos de la partida d'enginyeria (Font: elaboració pròpia)

Partida	Cost total (€)
Partida de materials	92302,04
Partida de mà d'obra	2075,00
Partida de costos d'enginyeria	2300,00
Cost total instal·lació	96677,04

Taula 24. Recull cost total instal·lació (Font: elaboració pròpia)

Tenint en compte que el cost total de la instal·lació d'emmagatzematge objecte d'estudi d'aquest projecte és de 96.677,04 € es realitza una breu anàlisi econòmic comparant-lo amb el cost que suposa emmagatzemar l'energia elèctrica amb el sistema d'acumulació d'energia utilitzat normalment, és a dir, amb bateries.

Tal com s'especifica a [1] al pressupost econòmic per al disseny de la instal·lació, el cost corresponent a la partida de les bateries suposa 6358,66 €. Aquest cost, tal com es pot apreciar a la Taula 25, inclou les bateries, tots els elements per al seu correcte funcionament i connexió a la micro-xarxa, la parcial

mà d'obra per instal·lar-les i el parcial cost dels recursos d'enginyeria, que es pren un valor del 15% del cost total d'aquest:

Terme	Preu total (€)
Bateria SOLAR S12 V/230 A de Capacitat nominal 230 Ah de tecnologia VRLA, del fabricant <i>Sonnenschein</i> .	4947,45
Terminal A d'interconnexió bateries 120 A	72,80
Canal PVC rígid 55x100mm	56,70
Cable conductor de coure 0,6/1 kV RZ-K, 185mm ²	168,16
Fusible de 10A i porta-fusible	2,86
Instal·lació de les bateries	450,00
Cablejat i connexions	125,00
Recursos d'enginyeria	535,69
Total	6358,66


Taula 25. Desglossament del cost del disseny i implantació de les bateries [1]

Comparant el cost del sistema d'emmagatzematge d'energia utilitzat a [1] i el proposat en aquest estudi de viabilitat, s'observa una significant diferència de costos. Aquesta ascendeix fins els 90.318,39 €, sent doncs la proposta d'aquest estudi un 1420% més cara.


14. Plànols i Esquemes

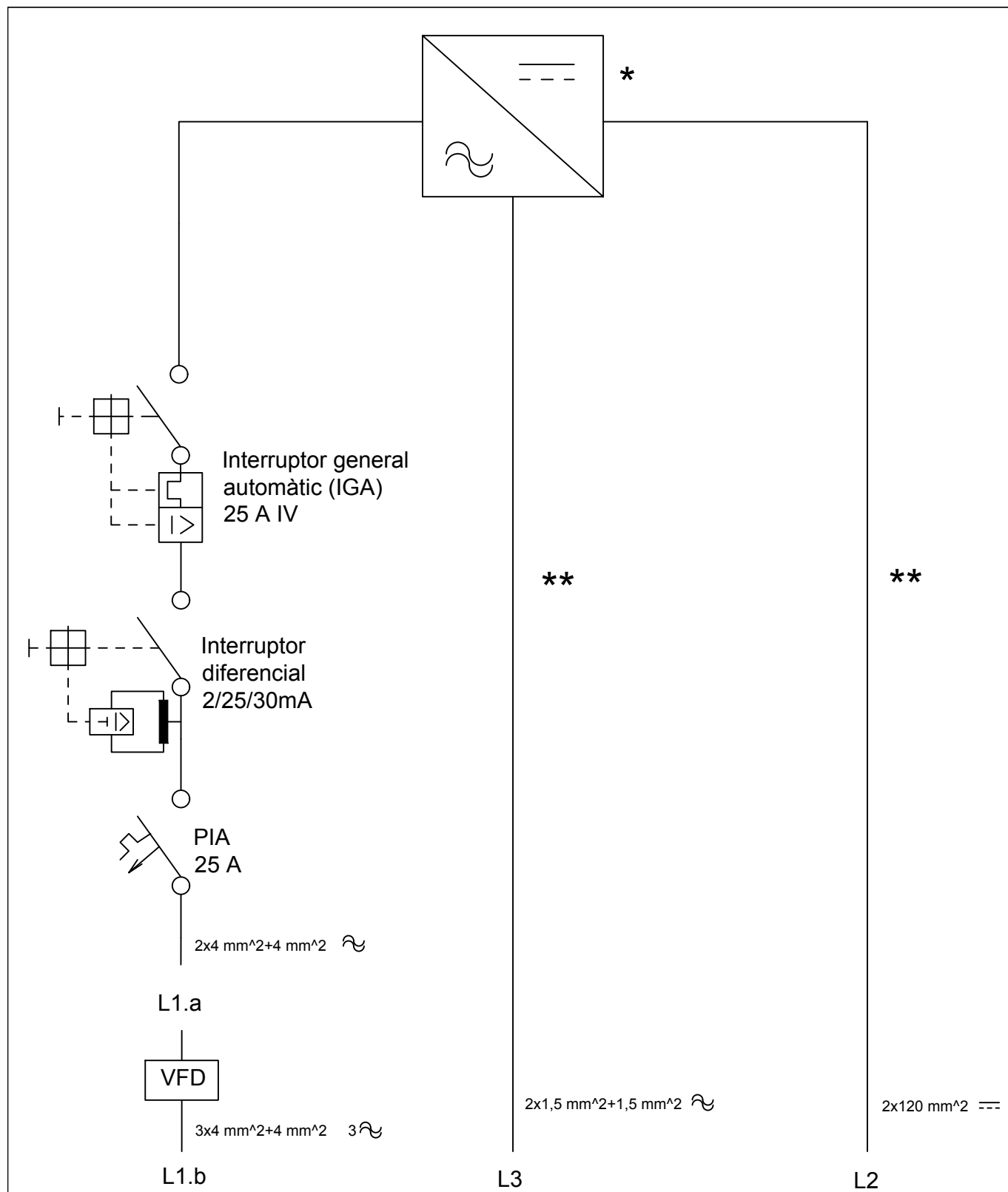




Estudi de viabilitat de substituir el sistema d'emmagatzematge convencional per una petita central hidràulica reversible		Llopis Vilar, Nil	
Emplaçament: Zona Ses Planes, Pol 3, Parcel·la 291, Porreres 7260		Data: Desembre 2019	Escala: 1/575
Contingut: Vista en planta de la instal·lació ubicada sobre la parcel·la	Revisat per: Herminio Martínez 13/12/2019	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est	Plànol 1 TFG


-
- 1 Dipòsit inferior
2 Dipòsit superior
3 Escales metàl·liques
4 Estructura suport dipòsit superior
5 Barana de seguretat
6 Nivell d'aigua del dipòsit
7 Sonda comú
8 Sonda límit inferior
9 Sonda límit superior
10 Relé
11 Vàlvula de peu
12 Colze obert de 87°
13 Grup motor-bomba centrífuga
14 Vàlvula de retenció
15 Vàlvula comporta
16 Canonada règim bomba DN75
17 Colze de 45°
18 Grup turbina-generador
19 Canonada règim turbina DN110
20 Electrovàlvula reguladora tipus globo
21 Tancament de protecció
- Estudi de viabilitat de substituir el sistema d'emmagatzematge central hidràulica reversible
- Emplaçament: Zona Ses Planes, Pol 3, Parcel·la 291, Porreres

Estudi de viabilitat de substituir el sistema d'emmagatzematge convencional per una petita central hidràulica reversible		Llopis Vilar, Nil	
Emplaçament: Zona Ses Planes, Pol 3, Parcel·la 291, Porreres 7260		Data: Desembre 2019	Escala: 1/110
Contingut: Vista perfil de la instal·lació ubicada sobre la parcel·la	Revisat per: Herminio Martínez 13/12/2019		Plànol 2 TFG



* L'inversor en addició té la línia de connexió amb la FV i la línia per les càrregues de l'habitatge que ja estan dissenyades per Andreu (2017).

** Ja porten inclosos els elements de protecció adients.

Estudi de viabilitat de substituir el sistema d'emmagatzematge convencional per una petita central hidràulica reversible		Llopis Vilar, Nil	
Emplaçament: Zona Ses Planes, Pol 3, Parcel·la 291, Porreres 7260		Data: Desembre 2019	Escala: -
Contingut: Esquema unifilar de la instal·lació elèctrica	Revisat per: Herminio Martínez 31/12/2019	 <small>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</small>	Plànol 3 TFG

Bibliografia

- [1] Andreu i Julià, Caterina. Disseny d'un sistema de gestió d'energia per a un Habitatge Unifamiliar. Treball final de Grau, UPC, Grau en Enginyeria Elèctrica, 2017.
- [2] *Ministerio de Agricultura del Gobierno de España*. Visor SigPac V 3.5. A: [en línia]. [Consulta: 18 novembre 2019]. Disponible a: <http://sigpac.mapa.es/fega/visor/>.
- [3] *Wibeee - Ahorra en tu factura controlando el consumo energético*. A: [en línia]. [Consulta: 19 novembre 2019]. Disponible a: <https://wibeee.com/>.
- [4] *JRC Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS) - European Commission*. A: [en línia]. [Consulta: 19 novembre 2019]. Disponible a: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/es/tools.html.
- [5] *Abella, M.A. i Fotovoltaicos, S. Dimensionado de Sistemas Fotovoltaicos ANEXO I: Otros métodos de dimensionado de sistemas FV autónomos*. A: [en línia]. Madrid: [Consulta: 20 novembre 2019]. Disponible a: http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:45302/componente45301.pdf.
- [6] *Inversor, Inversor de Energía, Proveedor de Inversor de Voltaje en China*. A: [en línia]. [Consulta: 21 novembre 2019]. Disponible a: <http://cleanenergy.com.es/inverters.html>.
- [7] *IDE de Visual Studio, editor de código, Azure DevOps y App Center - Visual Studio*. A: [en línia]. [Consulta: 20 novembre 2019]. Disponible a: <https://visualstudio.microsoft.com/es/?rr=https%3A%2F%2Fwww.ecosia.org%2F>.
- [8] Frank M. White. *Mecánica de fluidos. 5ta Edición*. Aravaca (Madrid): McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U., 2004. Traduit de la cinquena edició en anglès de *Fluid Mechanics* per McGraw-Hill, Inc, 2003. ISBN 10: 0072402172. ISBN 13: 9780072402179
- [9] *Condicions estàndard de pressió i temperatura - Viquipèdia, l'enciclopèdia lliure*. A: [en línia]. [Consulta: 23 novembre 2019]. Disponible a: https://ca.wikipedia.org/wiki/Condicions_estàndard_de_pressió_i_temperatura.
- [10] Colt, J. *Dissolved Gas Concentration in Water: Computation as Functions of Temperature, Salinity and Pressure* [en línia]. *Second Edi*. Seattle USA: 2012. [Consulta: 23 novembre 2019]. Disponible a: https://books.google.es/books?id=DKiuazURJ5oC&pg=PA238&lpg=PA238&dq=997,048+water&source=bl&ots=a3Pn7Sb-OT&sig=ACfU3U33S5g9gnzT-HFHcXrILsW8DbTkqg&hl=ca&sa=X&ved=2ahUKEwjKvYakk4DmAhX7ShUIHf-1B_kQ6AEwBHoECAoQAQ#v=onepage&q=997%2C048+water&f=false.

- [11] *VaxaSoftware - Recursos educativos de Matemáticas, Física, Química*. A: [en línia]. [Consulta: 23 novembre 2019]. Disponible a: http://www.vaxasoftware.com/doc_edu/qui.html.
- [12] Neva Rodríguez, Á. i Charry López, H. *TURBINAS HIDRÁULICAS I (ACH03)*. A: [en línia]. [Consulta: 24 novembre 2019]. Disponible a: <http://slideplayer.es/slide/8837496/>.
- [13] *Bloque I, Sistemas de ESF: Dimensionado de Instalaciones para Sistemas de Bombeo*. ENRE, Energies Renovables-295302. Grau d'Enginyeria de l'Energia, Departament d'Enginyeria Electrònica, Herminio Martínez García.
- [14] *Cálculo de pérdidas de carga en tuberías*. TDFE, Transport i distribució de fluids energètics-820330. Grau d'Enginyeria de l'Energia, Francisco Estrany Coda.
- [15] *Canalizaciones para fluidos de transporte energético*. TDFE, Transport i distribució de fluids energètics-820330. Grau d'Enginyeria de l'Energia, Francisco Estrany Coda.
- [16] *Windenergie, Gesamt-Skriptum zur Vorlesung Windenergie. Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg, Fakultät Elektro-und Informationstechnik, Prof. Dr.-Ing. Oliver Brückl*.
- [17] Meadows, Michael E.; Walski, Thomas M.; Barnard, Thomas E.; Durrans, S. Rocky. *Computer Applications in Hydraulic Engineering. 5th Edition (CAIHE)*. Atwood, CA, Estats Units d'Amèrica; U.S.A. Haestad Methods Inc, 2002. ISBN 10: 0971414149. ISBN 13: 9780971414143.
- [18] Carlos Criado. *Medidas y diámetros de tubos de PVC / Desatrancos DNP*. A: [en línia]. [Consulta: 25 novembre 2019]. Disponible a: <http://www.desatrancosdnp.com/blog/medidas-y-diametros-de-tubos-de-pvc/>.
- [19] *Ingemecánica. Instalaciones de Bombeo de Agua*. A: [en línia]. [Consulta: 25 novembre 2019]. Disponible a: <https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn206.html>.
- [20] *Traxco. Cómo generar energía eléctrica con el agua: turbinas de agua*. A: *Productos nuevos* [en línia]. 2010. [Consulta: 27 novembre 2019]. Disponible a: <https://www.traxco.es/blog/productos-nuevos/generar-energia-electrica-con-el-agua>.
- [21] *Accesorios de tubería para agua. Nomograma de pérdida de carga secundaria de la firma Gould Pumps, U.S.A.*
- [22] *Organización Panamericana de la salud i COSUDE. Guías para el diseño de estaciones de bombeo de agua potable*. A: [en línia]. Lima: 2005. [Consulta: 28 novembre 2019]. Disponible a: https://www.academia.edu/33709488/GU%C3%8DAS_PARA_EL_DISE%C3%91O_DE_ESTACIONES_D_E_BOMBEO_DE_AGUA_POTABLE.

- [23] Sánchez San Román, F.J. *Hidráulica de captaciones: Fundamentos*. A: [en línia]. Salamanca: [Consulta: 28 novembre 2019]. Disponible a: http://hidrologia.usal.es/temas/Hidraulica_captaciones.pdf.
- [24] Pérez, Á. *Suministros para Riegos e Industrias*. A: [en línia]. [Consulta: 30 novembre 2019]. Disponible a: https://www.suministrosriegos.com/epages/78151630.sf/es_ES/?ObjectPath=/Shops/78151630/Products/A-XE1100%5B9%5D/SubProducts/A-XE1100%5B9%5D-0046.
- [25] Ybirma, L. *TANQUES PARA AGUA CONTRA INCENDIO - Contraincendio*. A: [en línia]. [Consulta: 30 novembre 2019]. Disponible a: <http://www.contraincendio.com.ve/tanques-para-agua-contra-incendio/>.
- [26] HUIDIAN. *Tanques de almacenamiento de agua*. A: [en línia]. 2001. [Consulta: 2 desembre 2019]. Disponible a: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/big-factory-300m3-hot-galvanized-pressed-steel-water-storage-tank-with-15m-galvanized-steel-structure-62243940619.html?spm=a2700.8699010.normalList.32.622c185dOgv447>.
- [27] Espanya. Ministeri de Ciència i Tecnologia. Ordre 18099, sobre el Reglament electrotècnic per baixa tensió i les instruccions tècniques complementàries (ITC) BT 01 a BT 51, aprovat pel Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost. A: Butlletí oficial de l'Estat. Madrid: BOE, 18 setembre 2002, ITC-BT-19, ITC-BT-21 i ITC-BT-40. ISSN 978-84-283-3810-3. Disponible a: http://www.f2i2.net/documentos/lsi/dis_6060.pdf.
- [28] Bogart, S. *SankeyMATIC (BETA): Build a diagram*. A: [en línia]. [Consulta: 8 desembre 2019]. Disponible a: <http://sankeymatic.com/build/>.
- [29] Agència Catalana de l'Aigua, Industrial. Generalitat de Catalunya, gencat.cat. A: [en línia]. [Consulta: 31 desembre 2019]. Disponible a: <http://aca.gencat.cat/ca/laca/canon-i-altres-tributs/canon-de-laigua/industrial/>.

Annex A

Fitxes tècniques instal·lació d'emmagatzematge:

- Inversor model GW5048D-ES.
- Canonades amb junta enganxada de DN110 i DN75.
- Grup turbina-generador model Inline.
- Colze obert de 87° amb DN75 i referència CP-8 i colze de 45° amb DN110 i referència CV-4.
- Vàlvula de retenció de doble disc de 3''; vàlvula comporta de tancament elàstic de 3''; vàlvula de peu tipus York de 3''.
- Grup motor-bomba centrífuga model MN40-200B.
- Variador de freqüència model AT1-05K5X.
- Dipòsits d'emmagatzematge (l'empresa només ha facilitat un pressupost).
- Relé model AKO-53171 i sondes model AKO-53173.
- Abraçadora model M8D:110MM i model M8D:75MM.
- Brides LEXMAN 3,5 mm.
- Pals de fusta marrons de 150 cm.
- Malla metàl·lica de simple torsió d'acer galvanitzat 1x10 m.

Fitxa tècnica afegida per la nova instal·lació d'emmagatzematge proposada:

- Grup motor-bomba centrífuga model MN50-160A.



Energía en libertad



IP65

UPS

Sistema de alimentación ininterrumpida



Actualización remota



100A



Control de exportación



Sobredimensionamiento del 130%



Serie ES

Inversor híbrido

3.6KW

4.6KW

El inversor bidireccional de almacenamiento de energía de la serie ES de GoodWe funciona con sistemas de conexión a red y sistemas aislados. Durante el día, los paneles solares generan electricidad que puede servir para alimentar las cargas, exportar a la red o cargar la batería según su configuración. La electricidad almacenada puede emplearse para alimentar las cargas durante la noche. La batería también se puede cargar con la red eléctrica a través del inversor.

Ficha Técnica	GW3648D-ES	GW5048D-ES
Datos de entrada de batería		
Tipo de batería	ión-litio o plomo*1	ión-litio o plomo*1
Tensión nominal de batería (V)	48	48
Tensión máx. de carga (V)	≤60 (configurable)	≤60 (Configurable)
Corriente máx. de carga (A)*1	75	100
Corriente máx. de descarga (A)*1	75	100
Capacidad de batería(Ah)*2	50~2000	50~2000
Estrategia de carga para batería de ión-litio	Autoadaptación a BMS	Autoadaptación a BMS
Datos de entrada de cadena FV		
Potencia máx. de entrada CD(W)	4600	6500
Tensión máx. de entrada CD (V)	580	580
Rango de tensión MPPT(V)	125~550	125~550
Tensión de arranque (V)*3	150	150
Tensión MPPT para carga completa (V)	170~500	170~500
Tensión nominal de entrada CD (V)	360	360
Corriente máx. de entrada (A)	11/11	11/11
Corriente máx. de cortocircuito(A)	13.8/13.8	13.8/13.8
No. de rastreadores MPPT	2	2
No. de cadenas por rastreador MPPT	1	1
Datos de salida CA (conexión a red)		
Potencia aparente nominal de salida a red(VA)	3680	4600
Potencia aparente máx. de salida a red (VA)*4	3680	5100
Potencia aparente máx. desde red(VA)	7360	9200
Tensión nominal de salida (V)	230	230
Frecuencia nominal de salida(Hz)	50/60	50/60
Corriente de salida CA máx. a red (A)	16	24.5*5
Corriente máx. CA desde red (A)	32	40
Factor de potencia de salida	~1 (ajustable 0.8 leading - 0.8 lagging)	
THDi de salida (salida nominal)	<3%	<3%
Datos de salida CA (reserva)		
Potencia aparente máx. de salida(VA)	3680	4600
Potencia pico aparente de salida (VA)*6	5520,10 seg	6900,10 seg
Corriente máx. de salida (A)	16	20
Tensión nominal de salida (V)	230 (±2%)	230 (±2%)
Frecuencia nominal de salida(Hz)	50/60 (±0.2%)	50/60 (±0.2%)
THDv de salida (en carga lineal)	<3%	<3%
Eficiencia		
Eficiencia máx.	97.6%	97.6%
Eficiencia máx. de batería a carga	94.0%	94.0%
Euro eficiencia	97.0%	97.0%
Protección		
Protección anti-isla	Integrada	Integrada
Protección de polaridad inversa de entrada de cadena FV	Integrada	Integrada
Detección resistencia de aislamiento	Integrada	Integrada
Monitorización de corriente residual	Integrada	Integrada
Protección sobreintensidad de salida	Integrada	Integrada
Protección cortocircuito de salida	Integrada	Integrada
Protección sobretensión de salida	Integrada	Integrada
Datos generales		
Rango temp. operativa (°C)	-25~60	-25~60
Humedad relativa	0~95%	0~95%
Altitud operativa (m)	≤4000	≤4000
Refrigeración	Convección natural	Convección natural
Ruido (dB)	<25	<25
Interfaz del usuario	LED & APP	LED & APP
Comunicación con BMS*7	RS485; CAN	RS485; CAN
Comunicación con Meter	RS485	RS485
Comunicación con Portal	Wi-Fi	Wi-Fi
Peso(kg)	28	30
Tamaño (ancho*alto*largo mm)	516*440*184	516*440*184
Montaje	Soporte mural	Soporte mural
Grado de protección	IP65	IP65
Autoconsumo en reposo (W)	<13	<13
Topología	Aislamiento de alta frecuencia	Aislamiento de alta frecuencia
Certificaciones y normativas		
Normativas de conexión a red	VDE-AR-N 4105, VDE0126-1-1, AS4777.2, G83/2, CEI 0-21, NRS 097-2-1, EN50438	
Normas de seguridad	IEC/EN62109-1&2, IEC62040-1	
EMC	EN61000-6-1, EN61000-6-2, EN61000-6-3, EN61000-6-4, EN 61000-4-16, EN 61000-4-18, EN 61000-4-29	

*1: Para el uso de baterías de plomo consulte el documento sobre compatibilidad "Approved Battery Options Statement".
La corriente real de carga y descarga también depende de la batería.

*2: En modo "off-grid" sin conexión a red, la capacidad de la batería debe ser superior a 100Ah.

*3: Cuando no hay ninguna batería conectada, el inversor comienza a alimentarse únicamente si la tensión de la cadena FV es superior a 200V.

*4: 4600 para VDE 0126-1-1 & VDE-AR-N4105, 4950 para AS4777.2 (GW5048D-ES); 4050 para CEI 0-21 (GW3648D-ES).
*5: 21.7A para AS4777.2.

*6: Es posible únicamente si la potencia de la cadena FV y la batería son suficientes.

*7: La configuración estándar es CAN.



Soluciones para
EDIFICACIÓN
Soluções para
EDIFICAÇÃO

Sistema de evacuación

Esgoto doméstico

Todas la
soluciones
posibles
en obra



- Sistema completo para cualquier proyecto.
- Instalaciones fiables y seguras frente al fuego.
- Soluciones especiales para instalaciones complejas.

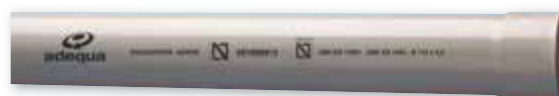
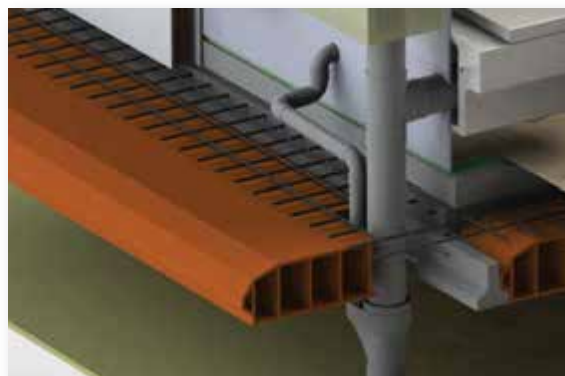


INTRODUCCIÓN
INTRODUÇÃO

Gama

- **Evacuación gris (RAL 7037)**
 - Tuberías evacuación diámetros desde 32 a 315 mm .. Pág. 9
 - Albañales diámetros desde 160 a 315 mm Pág. 10
 - Accesorios junta pegada Pág. 10
 - Accesorios junta elástica Pág. 23
- **Conexiones WC** Pág. 25
 - Codos, salidas y manguitos
- **Botes sifónicos** Pág. 26
 - Botes y tapas
- **Pequeña evacuación blanca** Pág. 27
 - Tubería en 32, 40 y 50 mm de diámetro
 - Accesorios

- Amplia gama de tubos.
- Código de barras impreso.
- Clasificación B-s1,d0 en tubos y en accesorios fabricados: no inflamables.
- Tubos estructurados: más ligeros; facilidad y rapidez de montaje en obra.
- Amplia gama de piezas, compatibilidad con sistema insonorizado AR.
- Piezas especiales registrables acordes con las especificaciones del CTE.
- Diámetros españoles.



Certificaciones

- Tubería compacta y accesorios en PVC certificados según norma **UNE-EN 1329-1** desde 32 mm hasta 315 mm (ver detalle en interior de tarifa).
- Tubería estructurada en PVC certificada según norma **UNE-EN 1453-1** desde DN32 hasta 315 (ver detalle en interior de tarifa).
- Tuberías y accesorios certificados en reacción al fuego con Euroclase "B-s1, d0", según norma **UNE-EN 13501-1** (ver detalle interior tarifa).

Documentación, Certificados y
Referencias de obra disponibles en:
www.adequa.es



TUBOS EVACUACIÓN UNE-EN 1453-I

TUBAGENS DE ESGOTO ESTRUTURADAS

Tubos de evacuación estructurada UNE-EN 1453-I con junta pegada

Tubagens de esgoto estruturadas UNE-EN 1453-I com junta de colar

DN (mm)	Espesor (mm)	Longitud (m)	Nº Tubos/Palé	Código	€/Ud
32*	3,0	5	250	1004650	8,83
40	3,0	5	180	1100785	10,94
50	3,0	5	150	1100787	13,97
75	3,0	5	68	1100788	22,64
90	3,0	5	69	1100791	26,25
110	3,2	5	76	1100793	33,81
125	3,2	5	53	1100795	38,56
160	3,2	5	28	1100797	50,19
200	3,9	5	18	1100799	78,95
63	3,0	4	116	2133928	13,54
80	3,0	4	138	2133930	16,89
100	3,0	4	95	2133941	19,35
140	3,2	4	39	2133944	31,30
32	3,0	3	250	1109181	5,11
40	3,0	3	180	1109183	6,49
50	3,0	3	150	1109185	8,16
75	3,0	3	68	1100800	12,11
90	3,0	3	69	1100802	14,81
110	3,2	3	76	1100803	19,00
125	3,2	3	53	1100804	22,33
160	3,2	3	28	1100806	29,11
200	3,9	3	18	1100807	42,57
250	4,9	3	11	2133947	72,70
315	6,2	3	8	2133948	118,35
75	3,0	1	82	1100808	7,72
90	3,0	1	70	1100809	9,64
110	3,2	1	58	1100810	13,14
125	3,2	1	46	1100811	16,24
160	3,2	1	34	1100812	24,09

• Los tubos de diámetro 32, 40 y 50 se suministran sin embocadura.

* Lote mínimo: 1 paquete. El resto de diámetros, lote mínimo: 1 palé.

Tubos de evacuación compacta UNE-EN 1329-I con junta pegada


Tubagens de esgoto compactas UNE-EN 1329-I com junta de colar

DN (mm)	Espesor (mm)	Longitud (m)	Paq/Pal.	Código	€/Ud
32*	3,0	5	250	2134432	10,44
40	3,0	5	180	2134433	12,33
50	3,0	5	150	2134434	15,55
75	3,0	5	68	2134435	23,61
90	3,0	5	69	2134436	28,36
110	3,2	5	76	2134437	36,68
125	3,2	5	53	2134438	41,96
160	3,2	5	28	2134439	56,01
200	3,9	5	18	2134440	84,15
32	3,0	3	250	2135114	6,25
40	3,0	3	180	2135115	7,40
50	3,0	3	150	2135116	9,35
75	3,0	3	68	2134441	14,20
90	3,0	3	69	2134442	17,05
110	3,2	3	76	2134443	22,04
125	3,2	3	53	2134444	25,22
160	3,2	3	28	2134445	33,68
200	3,9	3	18	2134446	50,62

* Los accesorios que tienen identificación disponen de certificación de producto AENOR según UNE-EN 1329-I y de reacción al fuego (Euroclase B-s1,d0 según UNE-EN 13501-I).

* Los accesorios señalados con presentan resistencia pasiva al fuego, con Euroclase B-s1,d0 según norma UNE-EN 13501-I.

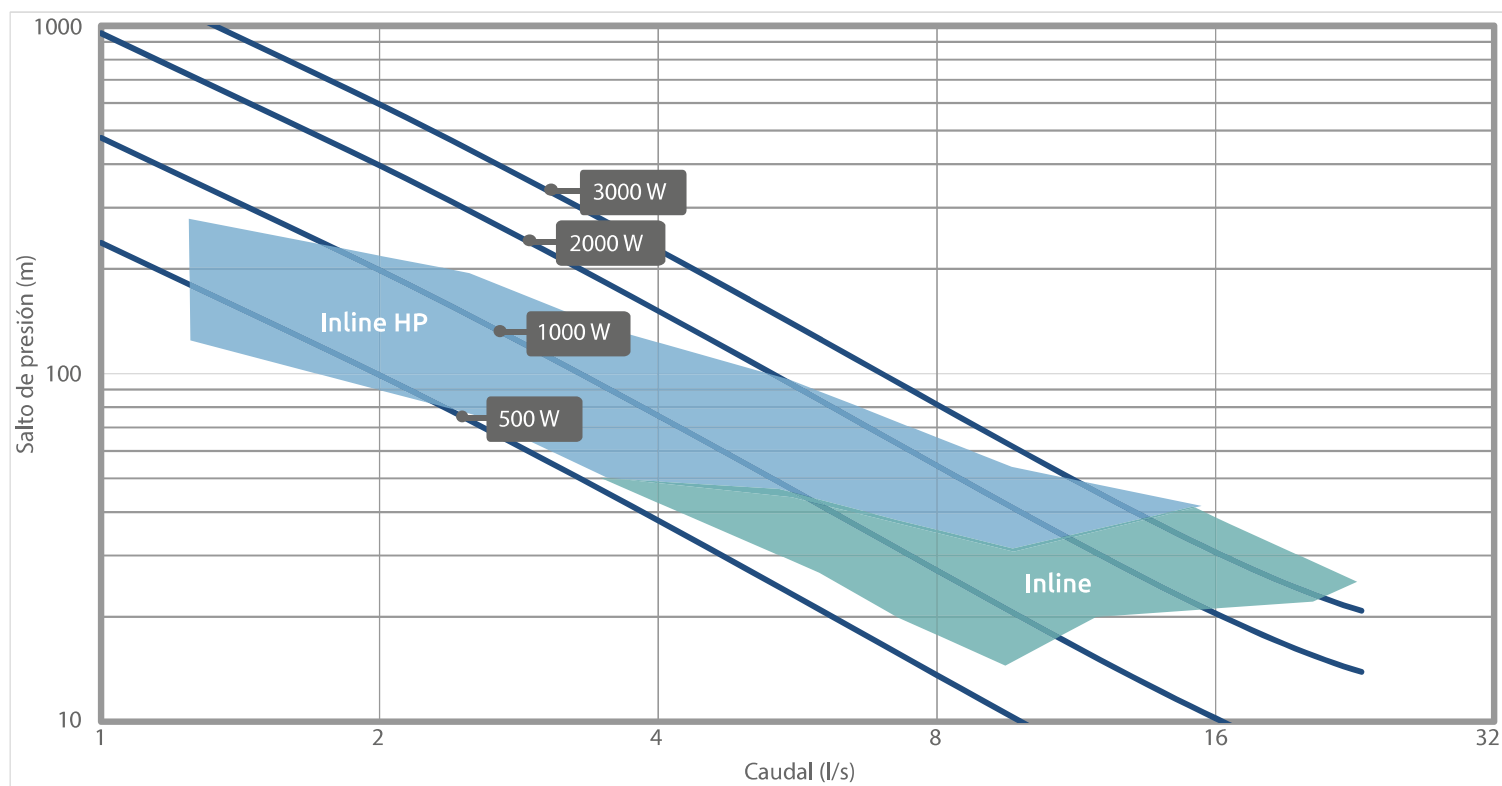
Especificaciones eléctricas

SISTEMA DE CONTROL	TURBINA HE
GENERADOR ELÉCTRICO	
TIPO	3 fases, síncrono de imanes permanentes, sin escobillas
RPM	1500-3000 (según modelo)
AISLAMIENTO ELÉCTRICO	Clase F (155)
EFICIENCIA (%)	85 a 90 (según modelo)
IP	IP55
SISTEMA DE CONTROL	
VOLTAJE DE BATERÍA [Vdc]	12-24-48V (según modelo)
INTENSIDAD DE CARGA [Idc]	10 a 96A (según modelo)
POTENCIA DE SALIDA [W]	100 a 3000 (según modelo)
CONTROL DE APERTURA Y CIERRE DE EV EN FUNCIÓN DE ESTADO DE BATERÍA	Opcional
PROTECCIONES ESTÁNDAR	Sobretensión, sobrecorriente y cortocircuito
CONDICIONES AMBIENTALES	
TEMPERATURA DE TRABAJO / TEMPERATURA DE REFRIGERACIÓN	-20 a +60 °C (máximo recomendado 45 °C)
HUMEDAD	10 a 90% sin condensación
ALTITUD [m]	2000 sin perder prestaciones
	
SISTEMA DE CONTROL	

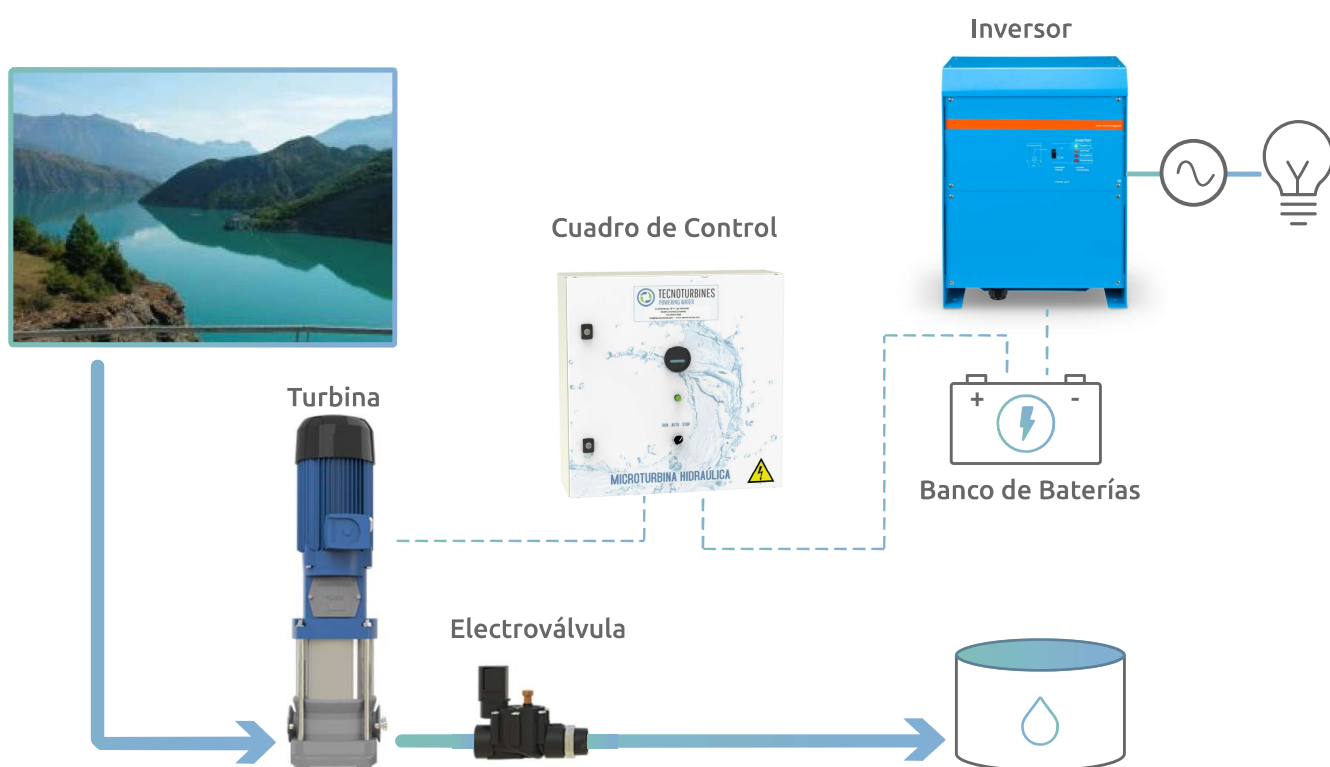
Especificaciones de la turbina

TIPO DE TURBINA	INLINE		INLINE HP
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
DISEÑO	Acoplamiento directo en línea con la conducción existente		
MONTAJE	Eje vertical u horizontal		
ACOPLAMIENTO	Bridas según EN1092-2	Bridas según EN1092-2 ó rosca según EN ISO 228-1	
DIÁMETROS DE ENTRADA/SALIDA mm(según modelo)	32 a 100	25 a 100	
ESTANQUEIDAD	Cierre mecánico		
TIPO DE COJINETE	Rodamiento estándar de bolas		
FLUIDOS TURBINABLES	Agua potable, agua de riego, agua bruta de río, agua caliente sanitaria y agua de refrigeración		
MATERIALES			
CUERPO PRINCIPAL	Fundición gris	Acero inox AISI 304	
RODETE	Fundición gris, bronce o acero inoxidable	Acero inox AISI 304	
EJE	Acero templado	Acero inox AISI 304	
ACOPLE GENERADOR	Fundición gris		
JUNTAS	DPAF, libre de asbestos	EPDM	
RANGO DE FUNCIONAMIENTO (según modelo)			
SALTO DE PRESIÓN [metros]	5 a 40	5 a 300	
CAUDAL [litros/segundo]	4 a 20	1 a 8	
PRESIÓN MÁXIMA (bar)	16	16 a 40	
VELOCIDAD NOMINAL	1500 o 3000	1500 o 3000	
TEMPERATURA FLUIDO (°C)	-30 a 140	-20 a 140	
EFICIENCIA GLOBAL (%)	40 a 65	25 a 55	
<div><div></div><div></div></div>			
TURBINA TIPO INLINE		TURBINA TIPO INLINE HP	

Rango de operación



Cuadro de montaje





Soluciones para
EDIFICACIÓN
Soluções para
EDIFICAÇÃO

Sistema de evacuación

Esgoto doméstico

Todas la
soluciones
posibles
en obra



- Sistema completo para cualquier proyecto.
- Instalaciones fiables y seguras frente al fuego.
- Soluciones especiales para instalaciones complejas.

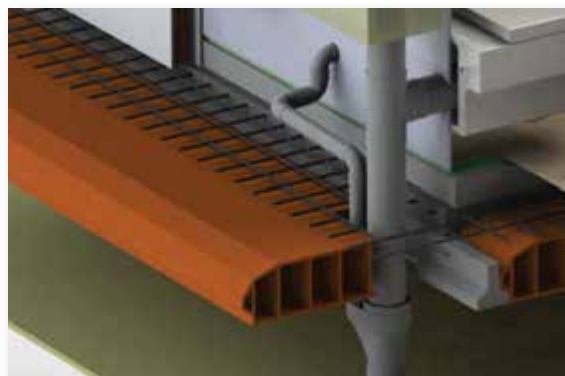


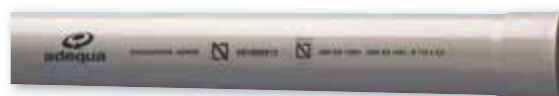
INTRODUCCIÓN
INTRODUÇÃO

Gama

- **Evacuación gris (RAL 7037)**
 - Tuberías evacuación diámetros desde 32 a 315 mm .. Pág. 9
 - Albañales diámetros desde 160 a 315 mm Pág. 10
 - Accesorios junta pegada Pág. 10
 - Accesorios junta elástica Pág. 23
- **Conexiones WC** Pág. 25
 - Codos, salidas y manguitos
- **Botes sifónicos** Pág. 26
 - Botes y tapas
- **Pequeña evacuación blanca** Pág. 27
 - Tubería en 32, 40 y 50 mm de diámetro
 - Accesorios

- Amplia gama de tubos.
- Código de barras impreso.
- Clasificación B-s1,d0 en tubos y en accesorios fabricados: no inflamables.
- Tubos estructurados: más ligeros; facilidad y rapidez de montaje en obra.
- Amplia gama de piezas, compatibilidad con sistema insonorizado AR.
- Piezas especiales registrables acordes con las especificaciones del CTE.
- Diámetros españoles.


RECICLABLE

NO INFLAMABLE


Certificaciones

- Tubería compacta y accesorios en PVC certificados según norma **UNE-EN 1329-1** desde 32 mm hasta 315 mm (ver detalle en interior de tarifa).
- Tubería estructurada en PVC certificada según norma **UNE-EN 1453-1** desde DN32 hasta 315 (ver detalle en interior de tarifa).
- Tuberías y accesorios certificados en reacción al fuego con Euroclase "B-s1, d0", según norma **UNE-EN 13501-1** (ver detalle interior tarifa).

Documentación, Certificados y
Referencias de obra disponibles en:
www.adequa.es

ACCESORIOS JUNTA PEGADA
CODOS
JOELHOS
Codo macho-hembra 45° / Joelho macho-fêmea 45°


Ø	Ref.	Uds/Caja	Código	€/Ud
☒ 32	CF-4	D-120	1001470	1,22
☒ 40	CH-4	D-80	1001478	1,28
☒ 50	CJ-4	C-85	1001484	1,72
63	CL-4	D-25	7032937	1,88
75	CP-4	B-50	1001297	3,09
80	CR-4	C-25	1000934	3,13
90	CS-4	A-90	1001299	4,36
☒ 100	CT-4	A-64	1000938	4,40
☒ 110	CV-4	A-60	1001301	4,54
125	CX-4	A-44	1001305	6,14
140	CY-4	B-8	2140938	10,98
160	CZ-4	A-18	1001310	11,11
200	CA-4	A-8	1001316	18,07
☒ 250	CB-4	A-4	1113778	43,14
☒ 315	CC-4	A-1	1123531	70,95

Codo macho-hembra 67° 30' / Joelho macho-fêmea 67° 30'


Ø	Ref.	Uds/Caja	Código	€/Ud
☒ 32	CF-6	D-100	1001560	1,64
☒ 40	CH-6	C-120	1001567	1,74
☒ 50	CJ-6	C-70	1001572	2,25
75	CP-6	B-40	1001350	3,23
80	CR-6	C-20	1000943	3,30
90	CS-6	B-25	1001355	3,83
100	CT-6	A-50	1000946	4,31
110	CV-6	A-35	1000079	4,68
125	CX-6	A-25	1001366	7,12
160	CZ-6	A-12	1001373	13,91
200	CA-6	A-7	7000410	42,52

Codo macho-hembra 87° 30' / Joelho macho-fêmea 87° 30'


Ø	Ref.	Uds/Caja	Código	€/Ud
☒ 32	CF-8	D-100	1000081	1,01
☒ 40	CH-8	C-110	1001529	1,09
☒ 50	CJ-8	C-75	1000082	1,90
63	CL-8	D-20	7032938	2,04
75	CP-8	B-40	1001401	2,13
80	CR-8	C-20	1000950	3,11
☒ 90	CS-8	A-65	1001405	3,23
100	CT-8	A-40	1000952	4,31
☒ 110	CV-8	A-45	1001411	4,45
☒ 125	CX-8	A-30	1001417	6,07
140	CY-8	B-8	2140939	10,01
160	CZ-8	A-15	1001423	10,62
200	CA-8	A-6	1001428	20,84
250	CB-8	A-3	1001435	75,00
☒ 315	CC-8	A-1	1118867	96,30

Codo macho-hembra 45° alto impacto / Joelho macho-fêmea 45° alto impacto


Ø	Ref.	Uds/Caja	Código	€/Ud
125	CX-4-A-I	A-25	1000993	14,37
160	CZ-4-A-I	A-15	1000997	27,40

(B)

VALVULERÍA Y GRIFERÍA

Válvulas (z)



Diámetro Ø DN	Válvula mariposa	
	Clapeta inox. Precio	P.V.C Precio
2" - 50	65	
2 1/2" - 65	76	105
3" - 80	90	123
4" - 100	125	136
5" - 125	158	162
6" - 150	198	197
8" - 200	345	301
10" - 250	538	-
12" - 300	990	-



Diámetro Ø DN	Válvula aspiración	
	fundición Clapeta Precio	fundición muelle Precio
2" - 50	230	137
2 1/2" - 65	282	206
3" - 80	326	244
4" - 100	398	314
5" - 125	530	359
6" - 150	665	560
8" - 200	1.354	712
10" - 250	2.146	1.023
12" - 300	4.250	-



*CON BRIDAS

Diámetro Ø DN	Válvula compuerta		Válvula BOLA Precio
	cierre elástico Precio *	husillo ascend. Precio *	
2" - 50	150	530	188
2 1/2" - 65	175	555	259
3" - 80	197	595	327
4" - 100	248	700	471
5" - 125	335	885	730
6" - 150	420	1.015	1.033
8" - 200	700	1.575	1.913
10" - 250	1.150	2.000	-
12" - 300	1.600	2.575	-



Diámetro Ø DN	Válvulas de retención			
	doble disco Precio	clapeta Precio *	obturador bola Precio	obturador bola Precio
1" - 25	-	-	56	
1 1/4" - 32	-	-	60	
1 1/2" - 40	-	277	63	
2" - 50	52	287	85	182 *
2 1/2" - 65	61	352	129	203 *
3" - 80	81	426	175	256 *
4" - 100	100	412		315 *
5" - 125	135	765		435 *
6" - 150	198	975		515 *
8" - 200	325	1.650		920 *
10" - 250	495	2.090		1.950 *
12" - 300	670	2.950		2.900 *

*CON BRIDAS



Diámetro Ø DN	Manguitos elast. doble onda Precio *
1/2"	18,50
3/4"	22,00
1"	25,00
1 1/4"	28,50
1 1/2"	33,50
2"	41,00
2 1/2"	66,50
3"	98,50



Diámetro Ø DN	Manguitos elast. simple onda Precio *	Manguitos elast. doble onda Precio *
1 1/2" - 40	37	-
2" - 50	39	67
2 1/2" - 65	56	84
3" - 80	67	104
4" - 100	83	125
5" - 125	125	189
6" - 150	145	240
8" - 200	250	382
10" - 250	333	532
12" - 300	409	700

Válvulas de RETENCIÓN



Modelo	Laise Precio	Europa Precio	York Precio	Clapeta Precio	inox. 316 Precio
3/8"	7,8				
1/2"	10,8	9,30	6,60	7,60	29,30
3/4"	8,6	12,40	10,20	10,40	34,90
1"	12,5	17,10	12,10	14,90	41,00
1 1/4"	15,6	28,20	17,90	19,60	54,30
1 1/2"	25,4	38,10	28,90	29,90	62,60
2"	46,10	58,20	37,30	41,20	141,30
2 1/2"	102,00	133,90	74,10	57,90	238,00
3"	175,00	202,60	106,30	93,60	329,30
4"	315,00	338,50	184,30	165,30	549,00

Filtros para Válvulas



Modelo	inox. Precio	Plastico Precio
1/2"	1,55	1,10
3/4"	1,90	1,40
1"	2,10	1,60
1 1/4"	2,45	1,75

Modelo	inox. Precio	Plastico Precio
1 1/2"	3,50	2,75
2"	4,20	3,50
2 1/2"	6,35	5,80
3"	10,95	8,60
4"	16,95	13,70

Válvula de PIÉ



Medida	Precio York	Precio inox. 316	Precio Florenzia	Precio plástico
1/2"	-	73,40	-	8,00
3/4"	7,20	82,50	-	9,00
1"	9,20	96,10	-	12,30
1 1/4"	12,70	128,20	13,00	12,80
1 1/2"	19,20	147,60	17,00	14,70
2"	27,40	264,80	-	18,50
2 1/2"	51,70	442,50	-	-
3"	72,50	632,90	-	-
4"	123,70	951,20	-	-

Válvulas de Seguridad

Regulable de 1-12 Kg/cm²



Modelo	Latón Precio
1/2"	34,70
3/4"	42,80
1"	57,10
1 1/4"	98,00
1 1/2"	117,40
2"	183,40



Regulación Fija

Modelo	Tarada	Precio
1/2" M-H	3 BAR	11,50
1/2" H-H	7 BAR	12,50
1/2" H-H	8 BAR	12,50
1/2" H-H	10 BAR	12,50

Válvulas Reductoras de Presión



RINOXDUE

Presión máxima a la entrada 15 ATM.
Campo de regulación de 0,5 - 5 ATM.

RINOX

Presión máxima a la entrada 25 ATM.
Campo de regulación de 0,5 - 7 ATM.

Medida	Precio Rinoxdue standard	Precio Rinox
1/2"	33,10	74,50
3/4"	35,30	82,60
1"	83,00	129,30
1 1/4"	122,50	196,70
1 1/2"	166,00	286,80
2"	213,40	390,10
2 1/2"	-	1.202,00
3"	-	1.544,00
4"	-	2.326,00



**CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE / CONSTRUCTION FEATURES
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS / CARACTÉRISTIQUES D'EXÉCUTION**

Corpo pompa	ghisa
Pump body	cast iron
Cuerpo bomba	fundición
Corps de pompe	fonte
Supporto motore	ghisa
Motor bracket	cast iron
Soporte motor	fundición
Support moteur	fonte
Girante	ghisa o bronzo
Impeller	cast iron or bronze
Rodete	fundición o bronce
Turbine	fonte ou bronze
Tenuta meccanica	ceramica-grafite
Mechanical seal	ceramic-graphite
Sello mecánico	cerámica-grafito
Garniture mécanique	céramique-graphite
Albero motore	acciaio AISI 304
Motor shaft	stainless steel AISI 304
Eje motor	acero AISI 304
Arbre moteur	acier AISI 304
Temperatura del liquido	
Liquid temperature	-10 ÷ +90 °C
Temperatura del líquido	
Température du liquide	
Pressione di esercizio	
Operating pressure	max 10 bar
Presión de trabajo	
Pression de fonctionnement	

MOTORE / MOTOR / MOTOR / MOTEUR

Motore 2 poli a induzione	
2 pole induction motor	3~ 230/400V-50Hz
Motor de 2 polos a inducción	1~ 230V-50Hz
Moteur à induction à 2 pôles	
Classe di isolamento	
Insulation class	F
Clase de aislamiento	
Classe d'isolation	
Grado di protezione	
Protection degree	IP55
Grado de protección	
Protection	

Pompe centrifughe monoblocco ad asse orizzontale costruite secondo le norme EN 733; trovano vasto utilizzo nell'alimentazione idrica, negli impianti di pressurizzazione e antincendio, raffreddamento, riscaldamento, irrigazione, applicazioni agricole e industriali; come standard vengono fornite di controflangia.

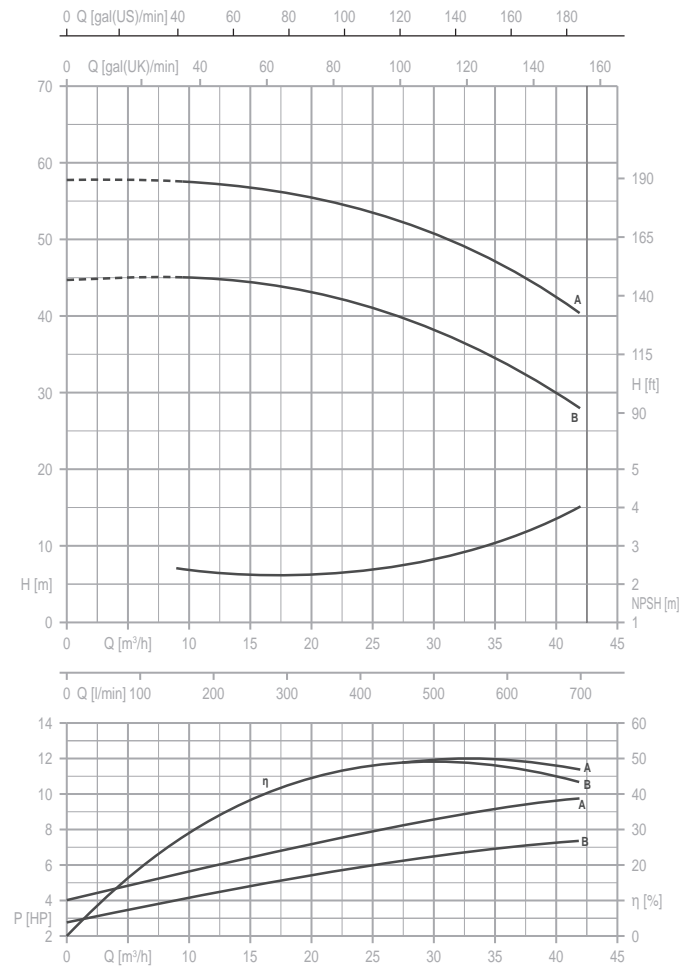
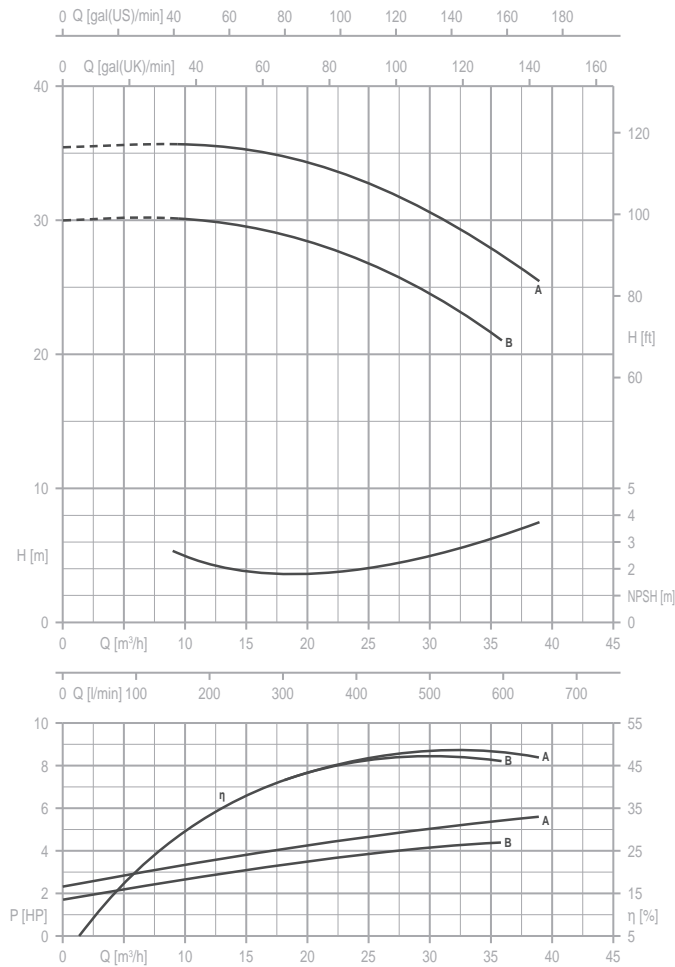
Monobloc horizontal centrifugal pumps, constructed to EN 733 standards; widely used in water supplies, pressurisation and fire-fighting systems, cooling, heating, irrigation, industrial and agricultural applications; standard supply with counter-flange.

Bombas centrífugas monobloque de eje horizontal fabricadas según las normas EN 733; se utilizan en gran parte en la alimentación hídrica, en las instalaciones de presurización y antiincendio, enfriamiento, calefacción, riego, aplicaciones agrícolas e industriales; según el estándar se suministran con contrabrida.

Pompes centrifuges monobloc à axe horizontal, fabriquées conformément aux normes EN 733. Elles trouvent une ample utilisation dans l'approvisionnement d'eau, dans les installations de pressurisation et anti-incendie, refroidissement, chauffage, irrigation, applications agricoles et industrielles; fournies de série avec contre-bride.

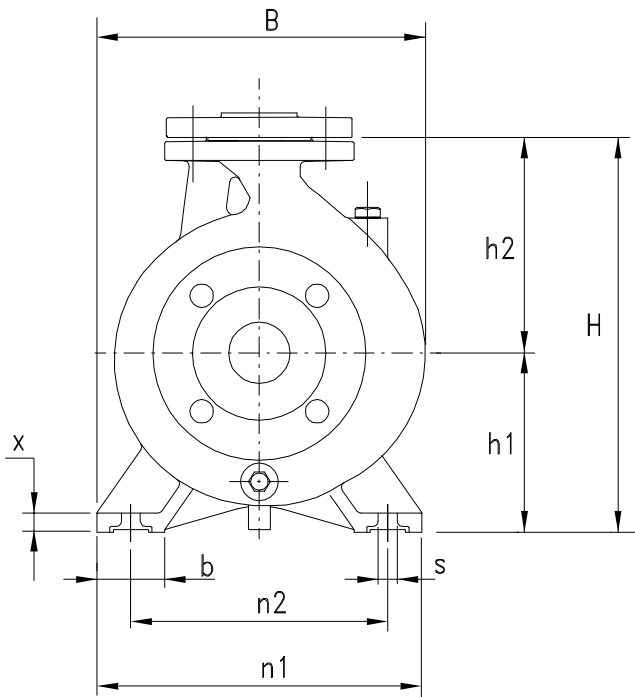
MN 40-160

MN 40-200

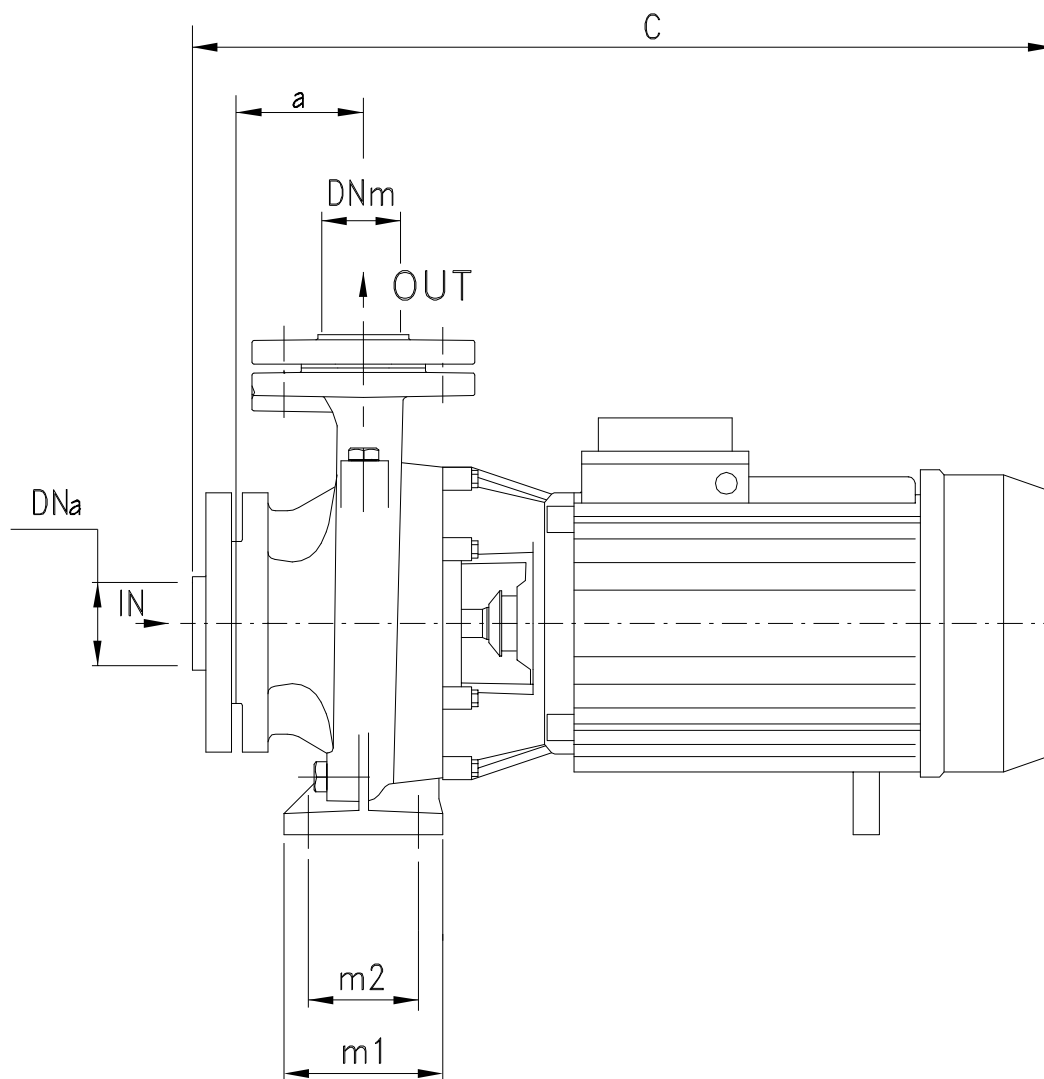
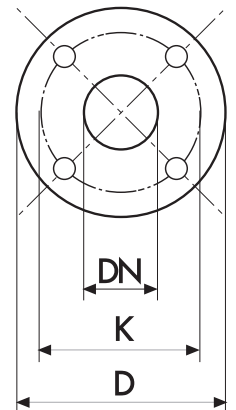


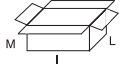
TYPE	P2		P1 (kW)	AMPERE	Q (m³/h - l/min)											
					H (m)											
					0	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39
3~	(HP) (kW)		3~	3x400 V 50 Hz	0	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650
					30.0	30.1	30.0	29.6	29.0	28.2	27.1	25.9	24.4	22.8	21.0	-
MN 40-160 B	4	3	4.4	7.4	30.0	30.1	30.0	29.6	29.0	28.2	27.1	25.9	24.4	22.8	21.0	-
MN 40-160 A	5.5	4	5.7	9.9	35.4	35.6	35.5	35.3	35.0	34.2	33.2	32.0	30.6	29.0	27.3	25.4

TYPE	P2		P1 (kW)	AMPERE	Q (m³/h - l/min)											
					H (m)											
					0	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39
3~	(HP) (kW)		3~	3x400 V 50 Hz	0	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650
					44.7	44.9	44.8	44.6	44.0	42.9	41.6	40.0	38.1	36.1	33.6	30.8
MN 40-200 B	7.5	5.5	7.4	12.7	44.7	44.9	44.8	44.6	44.0	42.9	41.6	40.0	38.1	36.1	33.6	30.8
MN 40-200 A	10	7.5	9.8	16.5	57.7	57.7	57.5	57.1	56.3	55.4	54.1	52.5	50.5	48.5	45.9	40.3



DIMENSIONS (mm)				
DN	D	K	holes	
			n°	Ø
32	140	100	4	18
40	150	110	4	18
50	165	125	4	18
65	185	145	4	18
80	200	160	4	18
100	220	180	8	18



TYPE	DIMENSIONS (mm)																		Kg
	DNm	DNa	a	h1	h2	m1	m2	n1	n2	b	x	s	C	B	H	I	L	M	
MN 32-160 C	32	50	80	132	160	100	70	240	190	50	12	14	490	240	292	520	260	355	38
MN 32-160 B	32	50	80	132	160	100	70	240	190	50	12	14	490	240	292	520	260	355	39
MN 32-160 A	32	50	80	132	160	100	70	240	190	50	12	14	490	240	292	520	260	355	42
MN 32-200 C	32	50	80	160	180	100	70	240	190	50	12	14	505	268	340	530	305	400	51.5
MN 32-200 B	32	50	80	160	180	100	70	240	190	50	12	14	565	268	340	615	310	460	63
MN 32-200 A	32	50	80	160	180	100	70	240	190	50	12	14	565	268	340	615	310	460	69
MN 32-250 C	32	50	100	180	225	125	95	320	250	65	12	14	625	305	405	665	335	535	83
MN 32-250 B	32	50	100	180	225	125	95	320	250	65	14	14	625	305	405	665	335	535	90
MN 32-250 A	32	50	100	180	225	125	95	320	250	65	14	14	695	305	405	735	355	535	120
MN 40-125 C	40	65	80	112	140	100	70	210	160	50	12	14	495	220	252	520	260	355	36
MN 40-125 B	40	65	80	112	140	100	70	210	160	50	12	14	495	220	252	520	260	355	37
MN 40-125 A	40	65	80	112	140	100	70	210	160	50	12	14	495	220	252	520	260	355	40
MN 40-160 B	40	65	80	132	160	100	70	240	190	50	12	14	500	245	292	520	260	355	47
MN 40-160 A	40	65	80	132	160	100	70	240	190	50	15	14	500	245	292	520	260	355	50
MN 40-200 B	40	65	100	160	180	100	70	265	212	50	15	14	590	273	340	615	310	460	65
MN 40-200 A	40	65	100	160	180	100	70	265	212	50	15	14	590	273	340	615	310	460	71
MN 40-250 B	40	65	100	180	225	125	95	320	250	65	15	14	630	322	405	665	335	535	91
MN 40-250 A	40	65	100	180	225	125	95	320	250	65	15	14	700	322	405	735	355	535	121
MN 50-125 B	50	65	100	132	160	100	70	240	190	50	12	14	525	250	292	520	260	355	47
MN 50-125 A	50	65	100	132	160	100	70	240	190	50	12	14	525	250	292	520	260	355	50
MN 50-160 B	50	65	100	150	180	100	70	265	212	50	12	14	590	270	340	615	310	460	65
MN 50-160 A	50	65	100	150	180	100	70	265	212	50	12	14	590	270	340	615	310	460	71
MN 50-200 C	50	65	100	160	200	100	70	265	212	50	12	14	635	290	360	665	335	535	82
MN 50-200 B	50	65	100	160	200	100	70	265	212	50	12	14	635	290	360	665	335	535	89
MN 50-200 A	50	65	100	160	200	100	70	265	212	50	12	14	705	290	360	735	355	535	122
MN 50-250 C	50	65	100	180	225	125	95	320	250	65	14	14	705	332	405	735	355	535	125
MN 50-250 B	50	65	100	180	225	125	95	320	250	65	14	14	750	332	405	815	355	535	140
MN 50-250 A	50	65	100	180	225	125	95	320	250	65	14	14	750	332	405	815	355	535	149
MN 65-125 B	65	80	100	160	180	125	95	280	212	65	14	14	605	280	340	615	310	460	64
MN 65-125 A	65	80	100	160	180	125	95	280	212	65	14	14	605	280	340	615	310	460	70
MN 65-160 C	65	80	100	160	200	125	95	280	212	65	14	14	635	290	360	665	335	535	84
MN 65-160 B	65	80	100	160	200	125	95	280	212	65	14	14	635	290	360	665	335	535	90
MN 65-160 A	65	80	100	160	200	125	95	280	212	65	14	14	705	290	360	735	355	535	120
MN 65-200 C	65	80	100	180	225	125	95	320	250	65	14	14	705	330	405	735	355	535	122
MN 65-200 B	65	80	100	180	225	125	95	320	250	65	14	14	750	330	405	815	355	535	138
MN 65-200 A	65	80	100	180	225	125	95	320	250	65	14	14	750	330	405	815	355	535	148
MN 80-160 D	80	100	125	180	225	125	95	320	250	65	14	14	665	330	405	665	335	535	98.5
MN 80-160 C	80	100	125	180	225	125	95	320	250	65	14	14	735	330	405	735	355	535	129
MN 80-160 B	80	100	125	180	225	125	95	320	250	65	14	14	780	330	405	815	355	535	143
MN 80-160 A	80	100	125	180	225	125	95	320	250	65	14	14	780	330	405	815	355	535	152

VFD 5.5kW 220V, Controlador de velocidad VFD monofásico de frecuencia variable para motor de CA trifásico de 5,5 kW



Descripción:

Este VFD utiliza un método de control único para lograr un alto momento de fuerza, alta precisión y amplio rango de regulación de velocidad de conducción, con alto rendimiento. Tiene un buen rendimiento anti-disparo y capacidad de adaptación a la potencia bruta, la temperatura, la humedad y la interferencia de polvo, lo que mejora considerablemente la estabilidad. Al optimizar la tecnología de control PWM y la compatibilidad electromagnética, satisface los requisitos de los usuarios de bajo ruido, baja interferencia electromagnética. Fácil de operar y de cablear, conecte a los cables después de quitar los tornillos. Rápida respuesta de arranque y parada, gran momento de fuerza a baja velocidad.

Características:

Modelo: AT1-05K5X

Cadena VCO BOP2

Tensión nominal: AC220V (monofásico)

Potencia adecuada del motor: 5.5kW

Filtro: Filtro incorporado

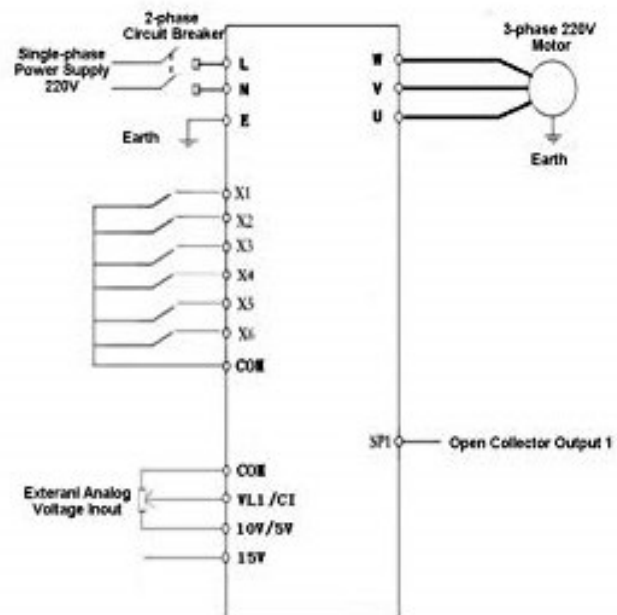
Tipo de fuente de alimentación de CC: Tipo de voltaje

Método de control: lazo cerrado V / F

Método ajustable de voltaje de salida: control PWM

Corriente nominal: 26A

Max. Rango de frecuencia de salida: 0 – 400Hz

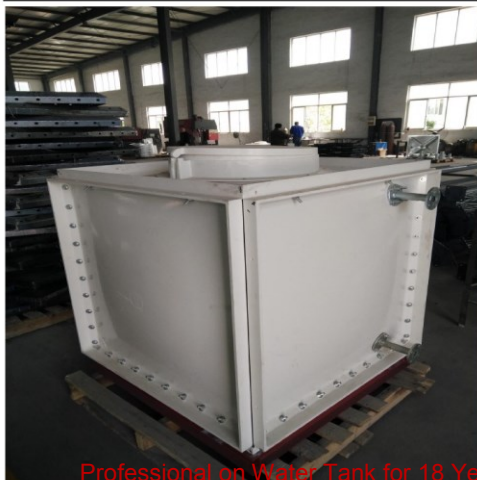




Shandong ZHUEN Business Trade Co.,Ltd

Miss.Daisy Wang / Email: trade@sdzhuen.com / Mob: +86-18653441270 / Tel: +86-534-2106530 / Skype: Daisy Wang_Chuangyi

To:	Mr.Nil Llopis			Date	2019/12/3		Validity	7 days	
Project Name: FRP Panel Water Tank Project					Quotation No.: CYGJ2019120303				
No.	Name	Model (L*W*H)	Specification	Unit Price (USD)	Quantity (Set)	Total Price (USD)	Noted		
1	FRP Water Tank	1*1*1m (1M³)	1.Panel Thickness(from bottom to cover): #8/8/6; 2. Panel: Fiberglass reinforced plastic; 3. Bolts and nuts: galvanized;	145	640	\$92,800.00	1.Panel connection: Bolts and nuts; 2.Flanges: 4 pcs DN32(galvanized); 3.Metallic structure 4.One free 0.5*0.5*0.5m tank		
CIF Palma Port Spain Total Price (USD)						\$92,800.00			
After Discount CIF Palma Port Spain Total Price (USD)						\$91,000.00			



Professional on Water Tank for 18 Years

Customer Visit



Exported to more than 83 countries

REMARKS:

1. Packing: Plywood pallet for panels and plywood box package for accessories by LCL containers transported by sea. About 6.5cbm, 2 ton.
2. Delivery date: within 20 working days after receiving down payment.
3. It includes all accessories (Panels, Manhole; Flanges; Rubber strip; Bolt,Nut and Washer). and some spare parts will be supplied as well.
4. Payment: 30% deposit by T/T, 70% by T/T before leaving factory.
- 5.Warranty time: 1 year from the date of leaving the factory.
6. Installation: It doesn't include supervision cost.The seller will provide installation manual to guide the buyer. If buyer needs overseas installation service, the charges will be calculated further.



Professional on Water Tank for 18 Years



Exported to more than 83 countries

Controladores electrónicos de nivel para líquidos conductores Electronic level controllers for liquid conductors

1- Utilización

Se utilizan para el control y regulación del nivel de líquidos conductores detectando el máximo y mínimo tanto en el llenado como en el vaciado de pozos o depósitos.

Permiten controlar el trasvase de líquido entre pozos y depósitos utilizando el modelo adecuado. No son adecuados para líquidos inflamables o para trabajar en zonas clasificadas como potencialmente explosivas.

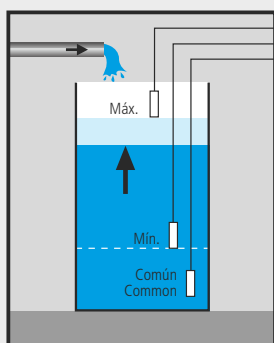
- Protección contra perturbaciones de tormentas mediante varistores.
- Regulación de sensibilidad.

1- Application

They are employed in the control and regulation of liquid conductor levels, detecting maximum and minimum both in the filling or draining wells and tanks.

They permit the control of liquid transfer between wells and tanks using the most adequate model. They are not suitable for inflammable liquids or for working in areas that are classified as potentially explosive.

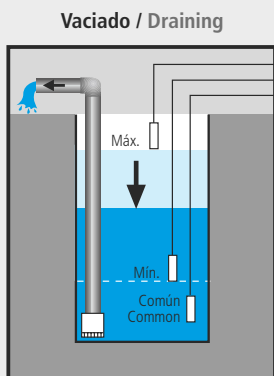
- Varistor protection against electrical storm interference.
- Sensitivity regulation.



Llenado / Filling

AKO-53171

Llenado (depósito)
or
Vaciado (pozo)
Filling (tank)
or
Draining (well)



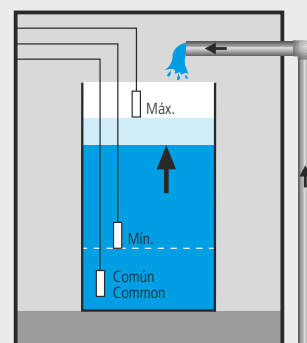
Vaciado / Draining

Para raíl DIN y bornes enchufables.
For DIN rail and plug-in terminals.



AKO-53173

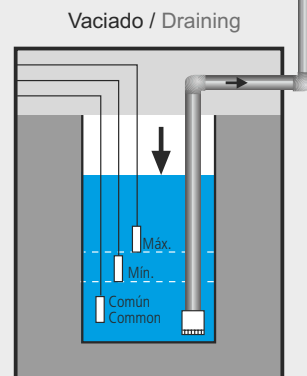
Sonda electrodo
Sensor electrode



Llenado / Filling

AKO-53172

Trasvase Llenado (depósito)
+
Vaciado (pozo)
Transferring Filling (tank)
+
Draining (well)



Vaciado / Draining

2- Características

- Protección contra perturbaciones de tormentas mediante varistores.
- A través de las sondas circula corriente alterna para evitar los fenómenos de electrólisis.
- Potenciómetro frontal para regular la sensibilidad.
- Actúan por la discriminación entre la resistencia del líquido entre dos sondas sumergidas y la ajustada en el potenciómetro de regulación de sensibilidad.
- LED indicador del status del relé.
- Relé conmutado que permite realizar la función de llenado (depósito) o vaciado (pozo).
- Bitensión pueden ser alimentados a 230V o 400V.
- Para rail DIN y bornes enchufables.

2- Features

- Varistor protection against electrical storm interference.
- Alternating current flows through the sensors in order to prevent any electrolysis phenomena.
- Front panel potentiometer for sensitivity regulation.
- Operate by discrimination between the liquid resistance existing between two submerged sensors and that adjusted by the regulation sensitivity potentiometer.
- Relay status LED indicator.
- Double-throw relay permitting the function of filling (tank) or draining (well).
- Dual-voltage, can be powered at 230V or 400V.
- For DIN rail and plug-in terminals.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS / TECHNICAL SPECIFICATIONS

AKO-53171	Control llenado (depósito) o vaciado (pozo) / Filling control (tank) or draining (well)
AKO-53172	Control de trasvase, llenado (depósito) + vaciado (pozo) / Transfer control, filling (tank) + draining (well)
Alimentación / Power supply	230/400V ~ ±10%, 50/60Hz
Potencia máxima absorbida / Maximum input power	5VA
Tensión en las sondas / Sensor voltage	24 V~pp (9 V~ rms), 50/60Hz
Regulación de la sensibilidad / Sensitivity regulation	3KΩ a / to 65KΩ
Cable de 1 a 2,5mm ² para sondas / 1 to 2.5mm ² cable for sensors	Longitud máx. / Max. length 200m
Relé de salida / Output relay	SPDT, 8A, 250V
Temperatura de trabajo / Operating temperature	-20°C a / to +60°C
Capacidad de los bornes / Terminal capacity	2,5mm ²
Sistema de montaje / Mounting system	Sobre rail / on rail DIN 43880
Dimensiones nominales / Nominal dimensions	90 x 58 x 52,5mm
Grado de protección / Protection degree	IP2X
Caja de material ABS / ABS box material	Grado / degree V0 (UL-94)
Categoría de instalación / Installation category	II según / in accordance with CEI 664
AKO-53173	Sonda electrodo de acero inoxidable con protector / Stainless steel electrode sensor with protector

3- Instrucciones

Controlador

Debe estar instalado en un sitio protegido de las vibraciones, del agua, de los gases corrosivos y donde la temperatura ambiente no rebase los valores que figuran en las especificaciones técnicas.

Sondas

Las sondas deben instalarse a la profundidad de los niveles deseados. Si se utiliza la sonda común conectada a tierra, debe instalarse a mas profundidad que las otras para que esté siempre sumergida. Si no se utiliza la sonda común, la pared del depósito debe ser conductora y conectarse al borne de tierra del equipo. Los cables de las sondas nunca deben instalarse en una conducción junto con cables de potencia, control o alimentación.

Conexión

Véanse los esquemas en las etiquetas de características de los aparatos junto con estas instrucciones. Los cables de alimentación deben ser los adecuados, el circuito debe estar provisto de los dispositivos necesarios para proteger contra las sobrecargas requeridas en la instalación del edificio. El interruptor necesario para la desconexión debe estar marcado como dispositivo de desconexión del aparato y debe ser de mínimo 2A, 230V~, o 400V~ según sea la alimentación que se utilice y situado cerca del aparato. Los cables serán del tipo H05VV-F 2x0,5mm² o tipo H05V-K 1x0,5mm².



ADVERTENCIA: El uso del equipo no respetando las instrucciones del fabricante, puede alterar los requisitos de seguridad del mismo.

3- Instructions

Controller

This must be installed in a location which is protected against vibration, water and corrosive gases and where the environmental temperature does not go outside the values given in the technical specifications.

Sensors

The sensors must be installed at the required depth levels. If the common sensor is used connected to earth, then it must be installed at a greater depth so that it is always covered by the liquid. If the common sensor is not used, then the tank wall must be a conductor and connected to the unit's earth terminal. The sensor cables must never be installed in the same conduit as power, control or power supply wiring.

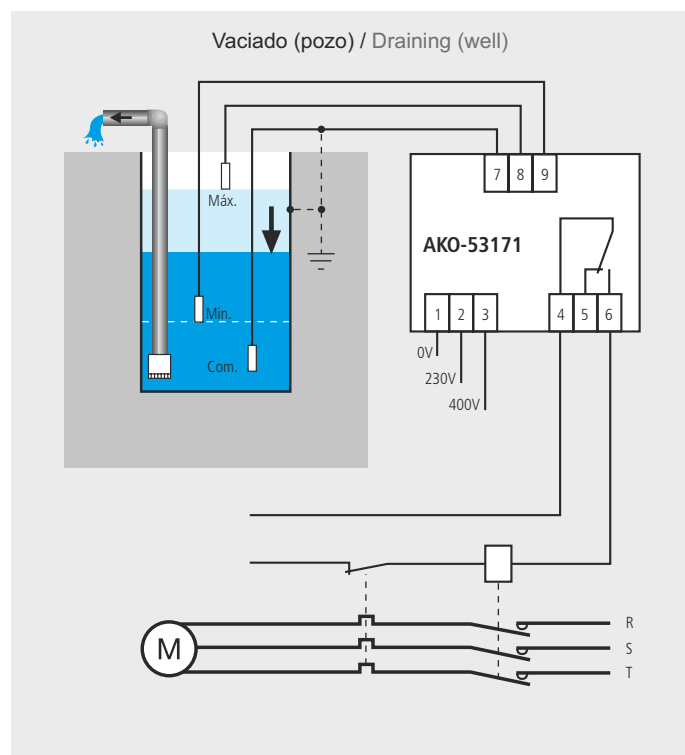
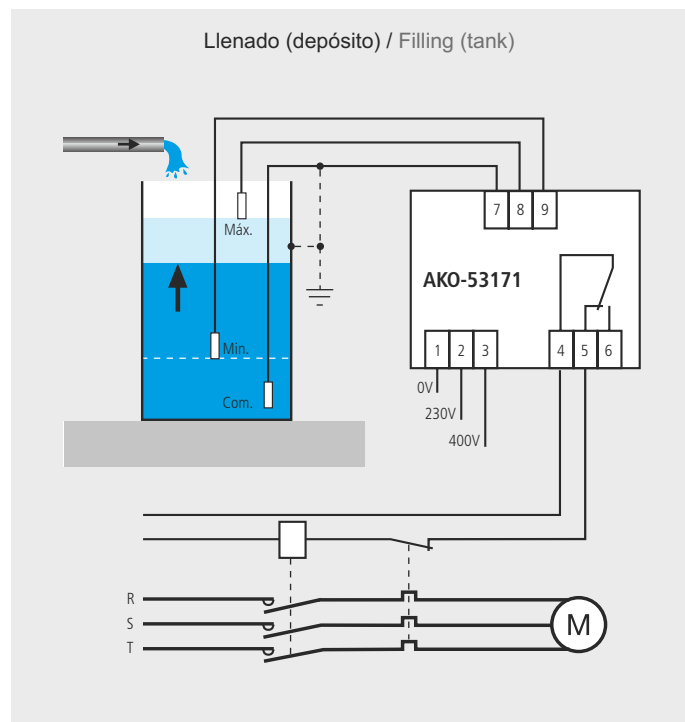
Connection

See the diagrams on the specifications labels for the units, together with these instructions. The power supply cables should be suitable for the job and the circuit should be protected with all necessary devices to protect the installation against overloads as required in the building installation. The breaker required to turn off the unit must be marked as being the switching device for the unit and must be a minimum of 2A, 230V~, or 400V~ depending on the power supply voltage used and should be located close to the unit. The cables shall be of the type H05VV-F 2x0.5mm² or type H05V-K 1x0.5mm².

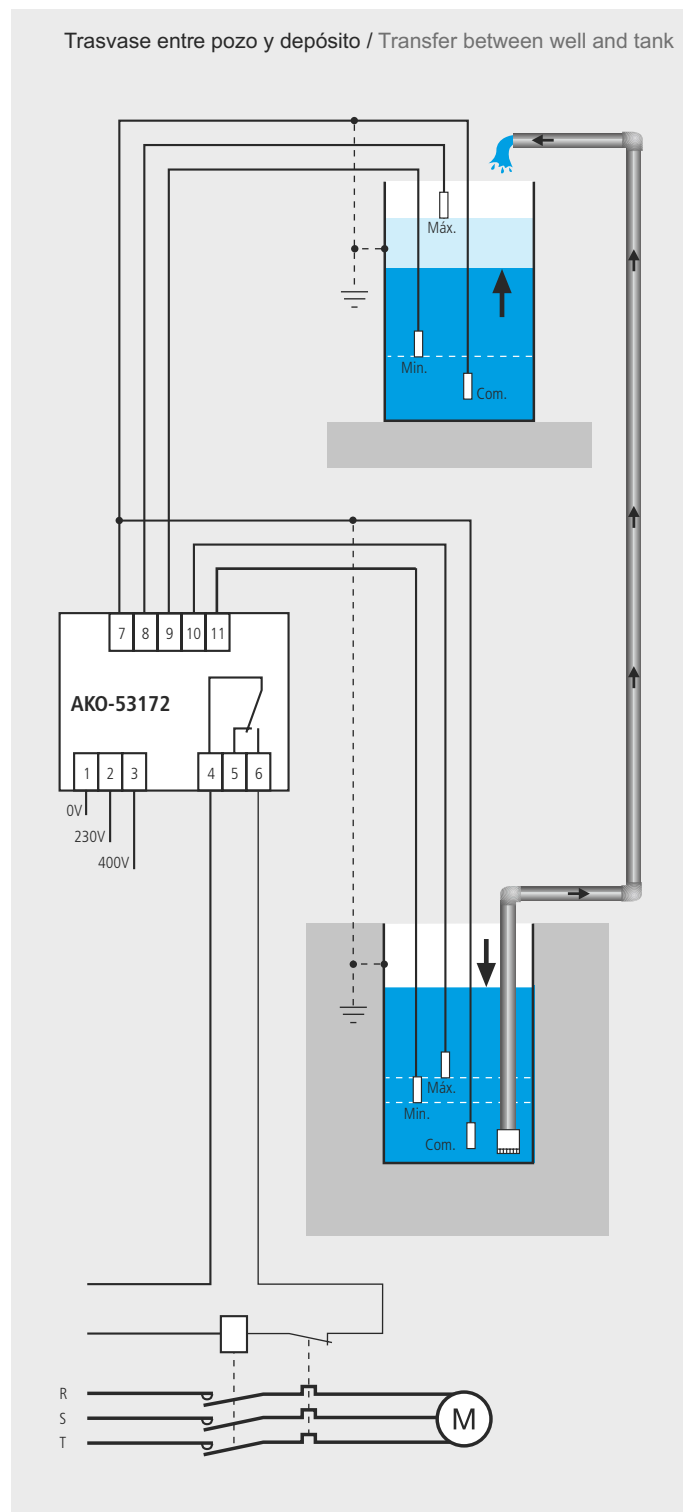


WARNING: Using the unit without respecting the manufacturer's instructions could lead to alterations in its safety requirements.

4- Esquemas de conexión / Wiring diagrams

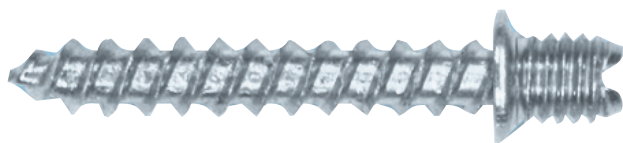


Para la diferencia de profundidad entre las sondas de nivel máximo y las de nivel mínimo, deberá tenerse en cuenta las capacidades del pozo y del depósito, junto con las frecuencias de funcionamiento deseadas en la bomba.



The well and tank capacities must be taken into consideration for the difference in depth between the maximum and minimum levels sensors, together with the required pump operating frequencies.

TORNILLO DE DOBLE ROSCA

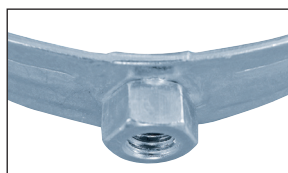
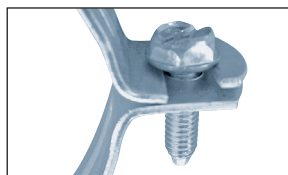
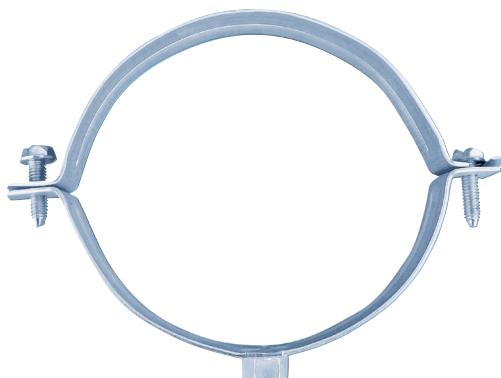


Medida Ø x L	Acabado	Art. N°	U/E
M6 x 30	cincado	0232 801 063	250
M6 x 40		0232 801 064	
M8 x 40		0232 801 084	100
M8 x 60		0232 801 086	
M8 x 60		0232 801 105	

Para abrazadera

- Material: acero.
- Baño superficial: cincado.
- Aplicable a tacos Würth Art. N° 0903 . y Art. N° 0906.
- Rosca métrica, con ranura plana para facilitar el montaje del taco y con tope de separación de rosca.

ABRAZADERAS



Para desagües M8

- Material: acero.
- Baño superficial: cincado.
- Tuerca de sujeción remachada de diámetro M-8, aplicable al tornillo de doble rosca Art. N° 1234 . y Art. N° 0232 2..
- Ancho del fleje: 27 mm.
- Espesor del fleje: 1,2 mm.
- Perfecta adaptación del tubo.
- Tornillos de fijación de la abrazadera con cabeza hexagonal y con ranura combinada.

Ø apriete mm	Carga máxima KN	Art. N°	U/E
75	0,40	0543 908 075	25
90		0543 908 090	
110		0543 908 110	
125		0543 908 125	
160		0543 908 160	
200		0543 908 200	

Brida de LEXMAN 3.5 mm 50 uds

Ref: 14458500



DESCRIPCIÓN

Pack de 50 bridas de plástico en color blanco. Cada brida tiene un largo de 150mm, con un diámetro de apriete máximo de 35mm y mínimo de 1,5mm. Puedes usarlas en interior para mantener juntos y organizados los cables.

FICHA TÉCNICA			
Color	Blanco	Anchura (en mm)	3.5
Longitud (en mm)	150	Diámetro (en mm)	35 mm
Diámetro de apriete mínimo (en mm)	15	Cantidad de piezas	50
Destino del producto	Interior	Material principal	Poliamida

Poste de madera marrón de x 150 cm

Ref: 14422940



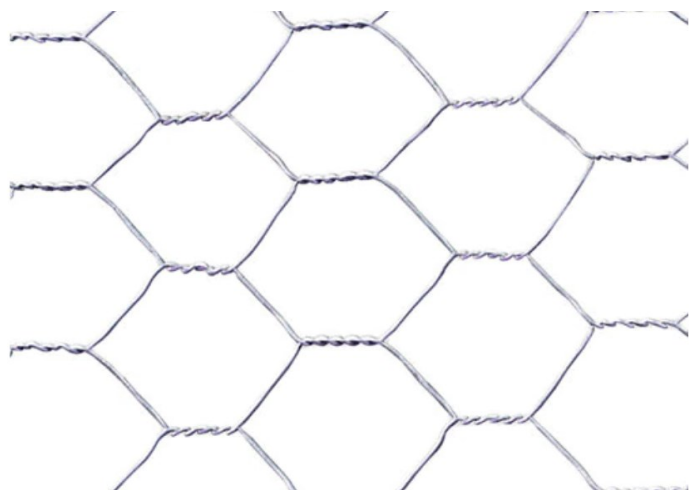
DESCRIPCIÓN

Tutor de madera con 150 cm de longitud y 30 mm de grosor. Favorece el crecimiento y desarrollo de plantas y frutos.

FICHA TÉCNICA			
Tipo de producto	Poste	Altura total (en cm)	150
Anchura (en cm)	2.5	Sistema de fijación del poste a la cancela / cerramiento	Con tornillo
Sistema de fijación del poste al cercado	Con tornillo	Unión del poste al suelo	Por empotrado
Material principal	Madera	Color	Marrón

Malla metálica de simple torsión de acero galvanizado 1x10m

Ref: 12164754



DESCRIPCIÓN

Malla metálica galvanizada con un enrejado de 41x0.8 mm. Medidas: 100x1000 cm (ancho x largo).

FICHA TÉCNICA			
Tipo de producto	Malla metálica de simple torsión	Altura (en m)	1
Longitud (en m)	10	Material principal	Acero galvanizado
Color	Gris / plata	Peso neto (en kg)	0.01
Acabado del producto	Galva	Garantía (en años)	2



**CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE / CONSTRUCTION FEATURES
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS / CARACTÉRISTIQUES D'EXÉCUTION**

Corpo pompa	ghisa
Pump body	cast iron
Cuerpo bomba	fundición
Corps de pompe	fonte
Supporto motore	ghisa
Motor bracket	cast iron
Soporte motor	fundición
Support moteur	fonte
Girante	ghisa o bronzo
Impeller	cast iron or bronze
Rodete	fundición o bronce
Turbine	fonte ou bronze
Tenuta meccanica	ceramica-grafite
Mechanical seal	ceramic-graphite
Sello mecánico	cerámica-grafito
Garniture mécanique	céramique-graphite
Albero motore	acciaio AISI 304
Motor shaft	stainless steel AISI 304
Eje motor	acero AISI 304
Arbre moteur	acier AISI 304
Temperatura del liquido	
Liquid temperature	-10 ÷ +90 °C
Temperatura del líquido	
Température du liquide	
Pressione di esercizio	
Operating pressure	max 10 bar
Presión de trabajo	
Pression de fonctionnement	

MOTORE / MOTOR / MOTOR / MOTEUR

Motore 2 poli a induzione	
2 pole induction motor	3~ 230/400V-50Hz
Motor de 2 polos a inducción	1~ 230V-50Hz
Moteur à induction à 2 pôles	
Classe di isolamento	
Insulation class	F
Clase de aislamiento	
Classe d'isolation	
Grado di protezione	
Protection degree	IP55
Grado de protección	
Protection	

Pompe centrifughe monoblocco ad asse orizzontale costruite secondo le norme EN 733; trovano vasto utilizzo nell'alimentazione idrica, negli impianti di pressurizzazione e antincendio, raffreddamento, riscaldamento, irrigazione, applicazioni agricole e industriali; come standard vengono fornite di controflangia.

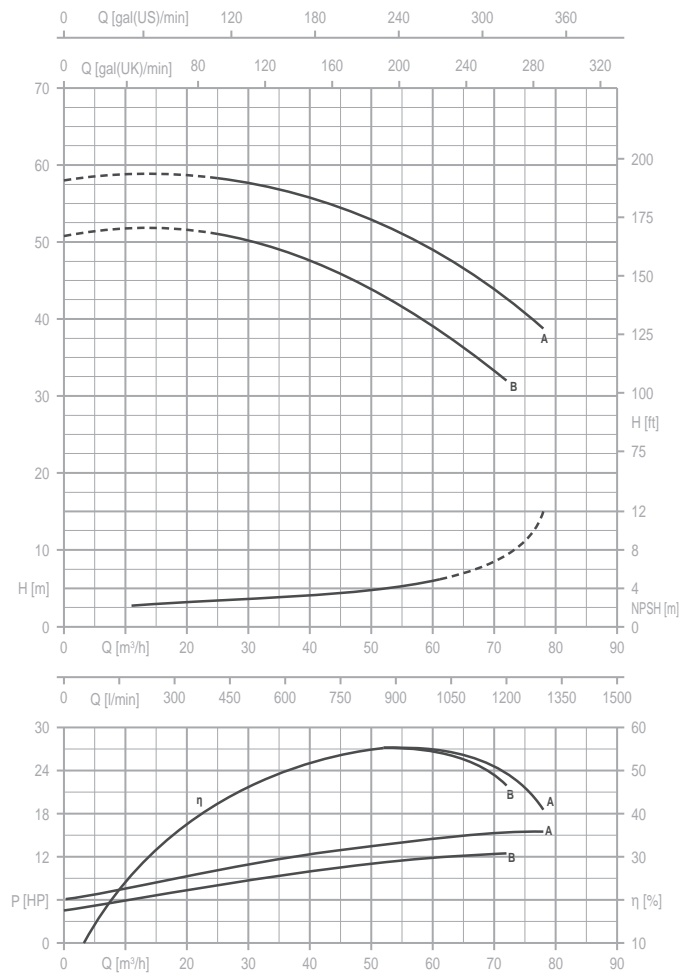
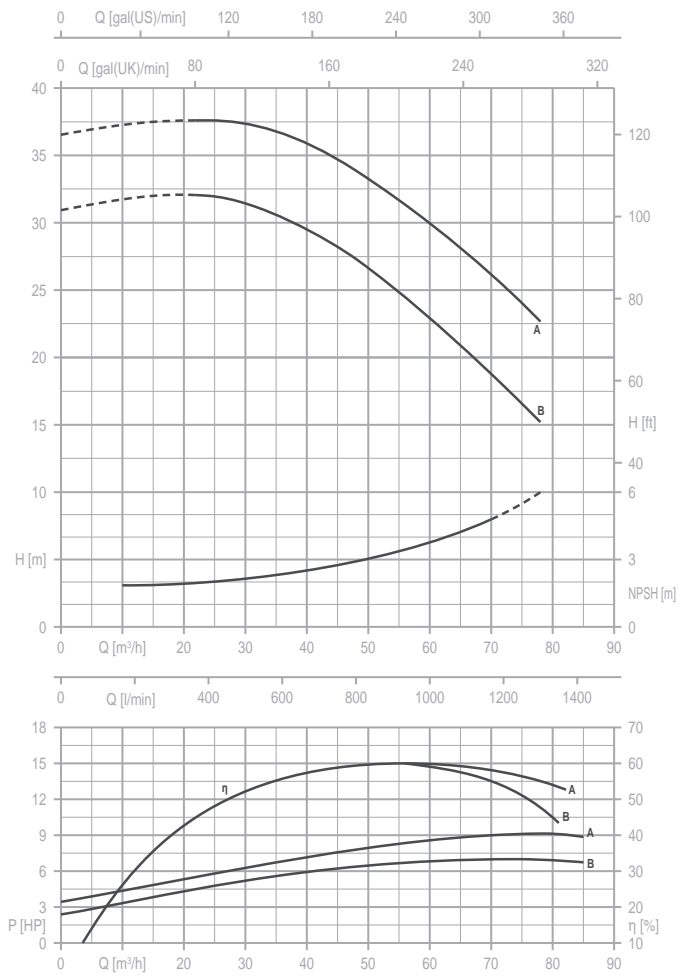
Monobloc horizontal centrifugal pumps, constructed to EN 733 standards; widely used in water supplies, pressurisation and fire-fighting systems, cooling, heating, irrigation, industrial and agricultural applications; standard supply with counter-flange.

Bombas centrífugas monobloque de eje horizontal fabricadas según las normas EN 733; se utilizan en gran parte en la alimentación hídrica, en las instalaciones de presurización y antiincendio, enfriamiento, calefacción, riego, aplicaciones agrícolas e industriales; según el estándar se suministran con contrabrida.

Pompes centrifuges monobloc à axe horizontal, fabriquées conformément aux normes EN 733. Elles trouvent une ample utilisation dans l'approvisionnement d'eau, dans les installations de pressurisation et anti-incendie, refroidissement, chauffage, irrigation, applications agricoles et industrielles; fournies de série avec contre-bride.

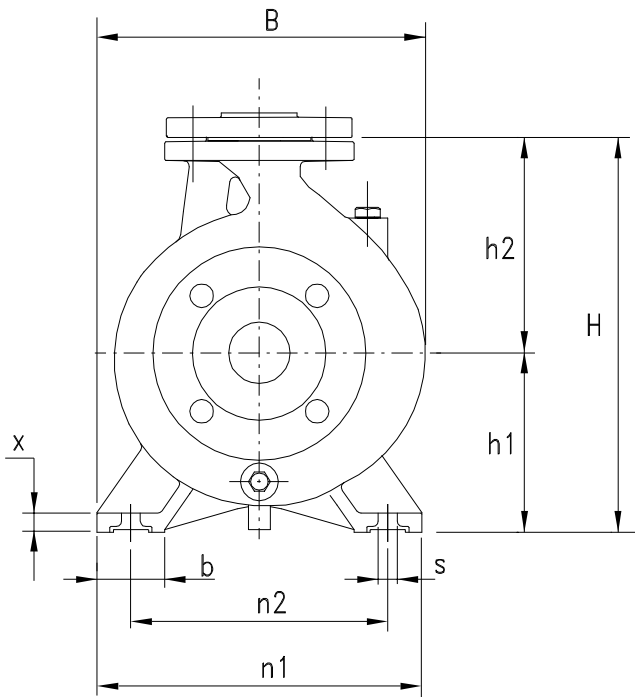
MN 50-160

MN 50-200

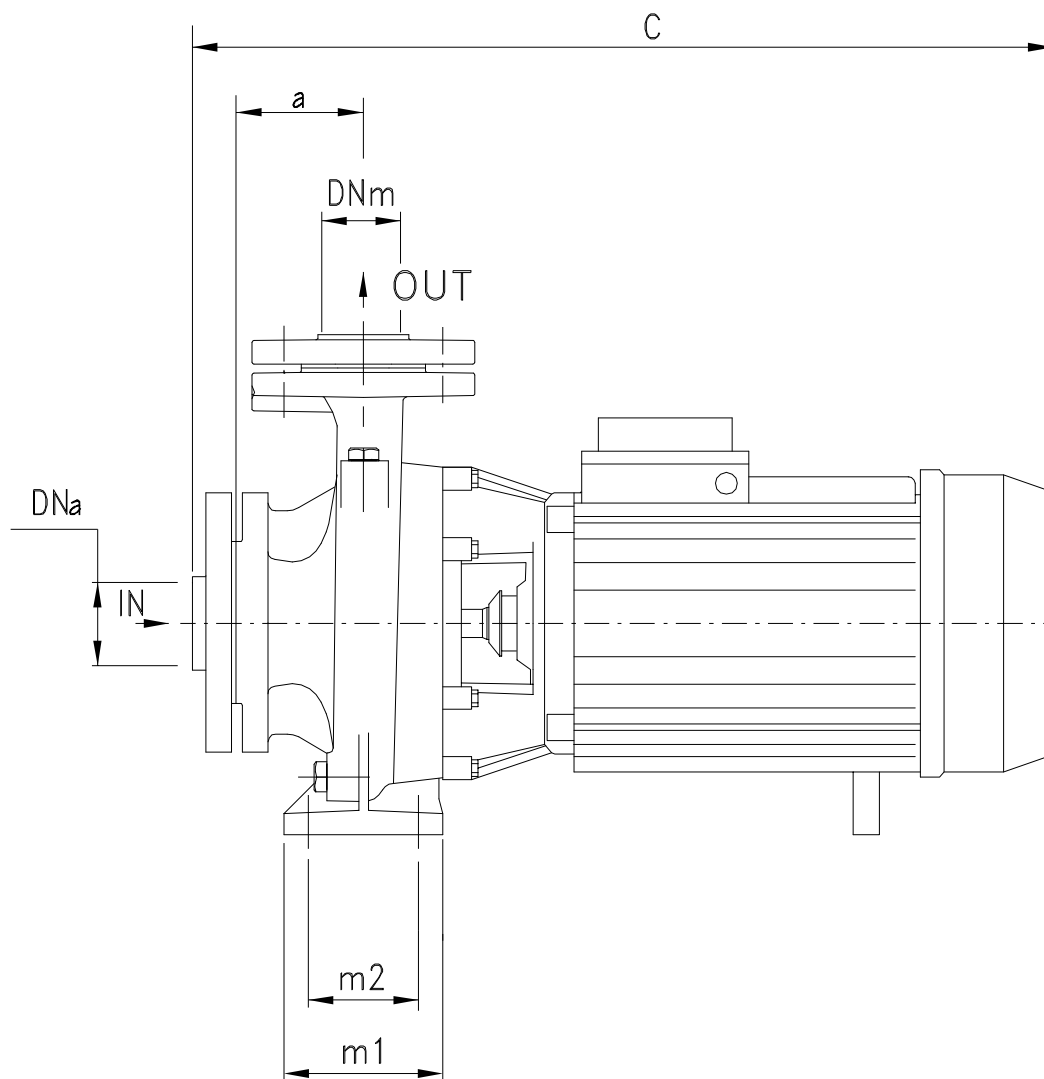
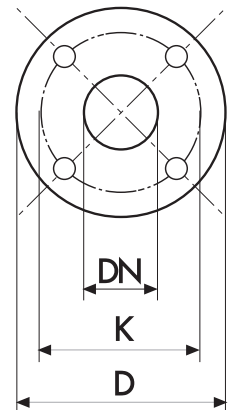


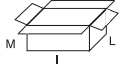
TYPE	P2		P1 (kW)	AMPERE	Q (m³/h - l/min)															
3~				0	21	24	27	30	33	36	39	42	48	54	60	66	72	78		
				0	350	400	450	500	550	600	650	700	800	900	1000	1100	1200	1300		
				H (m)																
				(HP)	(kW)	3~	3x400 V 50 Hz													
MN 50-160 B	7.5	5.5	6.7	11.6	31,1	32,1	32	31,7	31,4	31	30,4	29,7	28,9	27,3	25,3	23,1	20,7	18	15,2	
MN 50-160 A	10	7.5	9.4	15.8	36,7	37,9	37,8	37,7	37,4	37,1	36,6	36,1	35,4	33,9	32,1	30	27,8	25,3	22,6	

TYPE	P2		P1 (kW)	AMPERE	Q (m³/h - l/min)													
3~				0	24	27	30	33	36	39	42	48	54	60	66	72	78	
				0	400	450	500	550	600	650	700	800	900	1000	1100	1200	1300	
				H (m)														
	(HP)	(kW)	3~	3x400 V 50 Hz														
MN 50-200 B	15	11	12.4	21.0	50,8	51	50,5	50	49,3	48,5	47,7	46,8	44,7	42,2	39,5	35,9	32	-
MN 50-200 A	20	15	15.4	27.0	58	58.3	58	57.5	57	56.4	55.7	55	53.2	51.3	49	46.3	42.8	38.8



DIMENSIONS (mm)				
DN	D	K	holes	
			n°	Ø
32	140	100	4	18
40	150	110	4	18
50	165	125	4	18
65	185	145	4	18
80	200	160	4	18
100	220	180	8	18



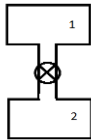
TYPE	DIMENSIONS (mm)																		Kg
	DNm	DNa	a	h1	h2	m1	m2	n1	n2	b	x	s	C	B	H	I	L	M	
MN 32-160 C	32	50	80	132	160	100	70	240	190	50	12	14	490	240	292	520	260	355	38
MN 32-160 B	32	50	80	132	160	100	70	240	190	50	12	14	490	240	292	520	260	355	39
MN 32-160 A	32	50	80	132	160	100	70	240	190	50	12	14	490	240	292	520	260	355	42
MN 32-200 C	32	50	80	160	180	100	70	240	190	50	12	14	505	268	340	530	305	400	51.5
MN 32-200 B	32	50	80	160	180	100	70	240	190	50	12	14	565	268	340	615	310	460	63
MN 32-200 A	32	50	80	160	180	100	70	240	190	50	12	14	565	268	340	615	310	460	69
MN 32-250 C	32	50	100	180	225	125	95	320	250	65	12	14	625	305	405	665	335	535	83
MN 32-250 B	32	50	100	180	225	125	95	320	250	65	14	14	625	305	405	665	335	535	90
MN 32-250 A	32	50	100	180	225	125	95	320	250	65	14	14	695	305	405	735	355	535	120
MN 40-125 C	40	65	80	112	140	100	70	210	160	50	12	14	495	220	252	520	260	355	36
MN 40-125 B	40	65	80	112	140	100	70	210	160	50	12	14	495	220	252	520	260	355	37
MN 40-125 A	40	65	80	112	140	100	70	210	160	50	12	14	495	220	252	520	260	355	40
MN 40-160 B	40	65	80	132	160	100	70	240	190	50	12	14	500	245	292	520	260	355	47
MN 40-160 A	40	65	80	132	160	100	70	240	190	50	15	14	500	245	292	520	260	355	50
MN 40-200 B	40	65	100	160	180	100	70	265	212	50	15	14	590	273	340	615	310	460	65
MN 40-200 A	40	65	100	160	180	100	70	265	212	50	15	14	590	273	340	615	310	460	71
MN 40-250 B	40	65	100	180	225	125	95	320	250	65	15	14	630	322	405	665	335	535	91
MN 40-250 A	40	65	100	180	225	125	95	320	250	65	15	14	700	322	405	735	355	535	121
MN 50-125 B	50	65	100	132	160	100	70	240	190	50	12	14	525	250	292	520	260	355	47
MN 50-125 A	50	65	100	132	160	100	70	240	190	50	12	14	525	250	292	520	260	355	50
MN 50-160 B	50	65	100	150	180	100	70	265	212	50	12	14	590	270	340	615	310	460	65
MN 50-160 A	50	65	100	150	180	100	70	265	212	50	12	14	590	270	340	615	310	460	71
MN 50-200 C	50	65	100	160	200	100	70	265	212	50	12	14	635	290	360	665	335	535	82
MN 50-200 B	50	65	100	160	200	100	70	265	212	50	12	14	635	290	360	665	335	535	89
MN 50-200 A	50	65	100	160	200	100	70	265	212	50	12	14	705	290	360	735	355	535	122
MN 50-250 C	50	65	100	180	225	125	95	320	250	65	14	14	705	332	405	735	355	535	125
MN 50-250 B	50	65	100	180	225	125	95	320	250	65	14	14	750	332	405	815	355	535	140
MN 50-250 A	50	65	100	180	225	125	95	320	250	65	14	14	750	332	405	815	355	535	149
MN 65-125 B	65	80	100	160	180	125	95	280	212	65	14	14	605	280	340	615	310	460	64
MN 65-125 A	65	80	100	160	180	125	95	280	212	65	14	14	605	280	340	615	310	460	70
MN 65-160 C	65	80	100	160	200	125	95	280	212	65	14	14	635	290	360	665	335	535	84
MN 65-160 B	65	80	100	160	200	125	95	280	212	65	14	14	635	290	360	665	335	535	90
MN 65-160 A	65	80	100	160	200	125	95	280	212	65	14	14	705	290	360	735	355	535	120
MN 65-200 C	65	80	100	180	225	125	95	320	250	65	14	14	705	330	405	735	355	535	122
MN 65-200 B	65	80	100	180	225	125	95	320	250	65	14	14	750	330	405	815	355	535	138
MN 65-200 A	65	80	100	180	225	125	95	320	250	65	14	14	750	330	405	815	355	535	148
MN 80-160 D	80	100	125	180	225	125	95	320	250	65	14	14	665	330	405	665	335	535	98.5
MN 80-160 C	80	100	125	180	225	125	95	320	250	65	14	14	735	330	405	735	355	535	129
MN 80-160 B	80	100	125	180	225	125	95	320	250	65	14	14	780	330	405	815	355	535	143
MN 80-160 A	80	100	125	180	225	125	95	320	250	65	14	14	780	330	405	815	355	535	152

Annex B

Fulls de càlculs:

- Principals resultats per al règim on es turbina i on es bombeja per cada minut del dia 4 d'abril.
- Principals resultats per al règim on es turbina i on es bombeja per cada minut del dia 4 d'abril a la instal·lació nova proposada.





Flux energètic turbinació			
Alçada geomètrica (m)	20,000	Densitat aigua (kg/m³)	997,048
Alçada dipòsit 1 (m)	5,000	Viscositat cinem. Aigua (N·s)	0,000891
η variador freqüència	0,970	Diàmetre interior canonada	0,1036
Costat dipòsit 1 (m)	8,000	Diàmetre canonada (in)	4,079
Tuberíes horitz (m)	0,000	Rugositat absoluta (mm)	0,0015
Colzes oberts 90° (m)	0,000	Rugositat relativa	0,000014
EV reguladora cabal/glob	31,000	η electro-mecànic turbina	0,40-0,65
Longitud total (m)	46,000	Potència elèctrica mínima (V)	250,000

Flux energètic bombeig			
Alçada geomètrica (m)	20,085	Vàlvula de peu (m)	6,5
Alçada dipòsit 2 (m)	5,000	Longitud total (m)	42,377
Costat dipòsit 2 (m)	8,000	Diàmetre interior canonada	0,069
h boca bomba resp. super	5,442	Diàmetre canonada (in)	2,717
Tuberíes horitz (m)	3,500	Rugositat absoluta (mm)	0,0015
Colze obert 90° (m)	2,400	Rugositat relativa	0,000022
Vàlvula retenció/antireto	4,000	η bomba	0,28-0,5
Vàlvula comporta oberta	0,450	Potència elèctrica mínima (V)	2190,000

t (min)	Niv 1 (m)	P el (W)	h total (m)	V 1 (m³/s)	P el turb (W)	P el perd (W)	h d/h tot (%)	Niv 2 (m)	P el (W)	h total (m)	V 2 (m³/s)	P el bom (W)	P el perd (W)	h d/h tot (%)
0:00	5,000			0,000				0,000			0,000			
0:01	5,000			0,000				0,000			0,000			
0:02	5,000	250,000	19,885	0,004	330,661	192,283	0,577	0,000			0,000			
0:03	4,996	250,000	19,881	0,004	330,595	194,139	0,577	0,004			0,000			
0:04	4,992	250,000	19,877	0,004	330,530	203,683	0,578	0,008			0,000			
0:05	4,988	250,000	19,873	0,004	330,464	209,383	0,578	0,012			0,000			
0:06	4,984	1436,637	18,994	0,014	1445,792	9,155	5,213	0,016			0,000			
0:07	4,971	982,102	19,391	0,010	987,566	5,464	2,994	0,029			0,000			
0:08	4,961	250,000	19,847	0,004	330,018	227,195	0,578	0,039			0,000			
0:09	4,957	250,000	19,843	0,004	329,952	226,168	0,579	0,043			0,000			
0:10	4,953	250,000	19,839	0,004	329,886	225,142	0,579	0,047			0,000			
0:11	4,949	250,000	19,835	0,004	329,821	224,115	0,579	0,051			0,000			
0:12	4,946	250,000	19,831	0,004	329,755	224,049	0,579	0,054			0,000			
0:13	4,942	1723,003	18,665	0,016	1731,508	8,505	6,839	0,058			0,000			
0:14	4,926	794,715	19,493	0,009	802,947	8,232	2,223	0,074			0,000			
0:15	4,918	250,000	19,803	0,004	329,300	221,673	0,580	0,082			0,000			
0:16	4,914	250,000	19,799	0,004	329,235	266,772	0,580	0,086			0,000			
0:17	4,910	250,000	19,795	0,004	329,169	288,809	0,580	0,090			0,000			
0:18	4,906	250,000	19,792	0,004	329,103	289,704	0,580	0,094			0,000			
0:19	4,902	250,000	19,788	0,004	329,038	289,638	0,580	0,098			0,000			
0:20	4,898	1478,919	18,865	0,014	1484,476	5,557	5,480	0,102			0,000			
0:21	4,885	1135,856	19,167	0,012	1143,511	7,655	3,749	0,115			0,000			
0:22	4,874	250,000	19,759	0,004	328,566	201,719	0,581	0,126			0,000			
0:23	4,870	250,000	19,755	0,004	328,500	202,614	0,581	0,130			0,000			
0:24	4,866	250,000	19,751	0,004	328,434	201,588	0,581	0,134			0,000			
0:25	4,862	250,000	19,747	0,004	328,369	201,522	0,581	0,138			0,000			
0:26	4,858	250,000	19,743	0,004	328,303	214,910	0,581	0,142			0,000			
0:27	4,854	595,796	19,567	0,007	602,810	7,014	1,468	0,146			0,000			
0:28	4,848	1686,486	18,601	0,016	1693,483	6,997	6,701	0,152			0,000			
0:29	4,833	250,000	19,718	0,004	327,880	298,090	0,582	0,167			0,000			
0:30	4,829	250,000	19,714	0,004	327,814	309,556	0,582	0,171			0,000			
0:31	4,825	250,000	19,710	0,004	327,748	309,490	0,582	0,175			0,000			
0:32	4,821	250,000	19,706	0,004	327,683	309,424	0,583	0,179			0,000			
0:33	4,817	250,000	19,702	0,004	327,617	309,359	0,583	0,183			0,000			
0:34	4,813	250,000	19,698	0,004	327,551	309,293	0,583	0,187			0,000			
0:35	4,809	1061,862	19,155	0,011	1066,024	4,163	3,417	0,191			0,000			
0:36	4,799	1164,685	19,052	0,012	1170,019	5,334	3,919	0,201			0,000			
0:37	4,787	250,000	19,673	0,004	327,125	297,336	0,584	0,213			0,000			
0:38	4,783	250,000	19,669	0,004	327,060	301,114	0,584	0,217			0,000			
0:39	4,779	250,000	19,665	0,004	326,994	309,697	0,584	0,221			0,000			
0:40	4,776	250,000	19,661	0,004	326,928	309,631	0,584	0,224			0,000			
0:41	4,772	250,000	19,657	0,004	326,863	279,776	0,584	0,228			0,000			
0:42	4,768	250,000	19,653	0,004	326,797	209,560	0,584	0,232			0,000			
0:43	4,764	1133,934	19,045	0,012	1136,273	2,339	3,772	0,236			0,000			
0:44	4,753	1261,742	18,918	0,013	1263,373	1,631	4,410	0,247			0,000			
0:45	4,741	250,000	19,626	0,004	326,350	222,566	0,585	0,259			0,000			
0:46	4,737	250,000	19,622	0,004	326,284	223,462	0,585	0,263			0,000			
0:47	4,733	250,000	19,618	0,004	326,219	195,528	0,585	0,267			0,000			
0:48	4,729	250,000	19,614	0,004	326,153	185,853	0,585	0,271			0,000			
0:49	4,725	250,000	19,610	0,004	326,087	255,937	0,585	0,275			0,000			
0:50	4,721	250,000	19,606	0,004	326,022	255,871	0,586	0,279			0,000			
0:51	4,717	490,090	19,502	0,006	492,075	1,985	1,101	0,283			0,000			
0:52	4,711	1724,925	18,417	0,016	1727,662	2,737	7,030	0,289			0,000			
0:53	4,696	250,000	19,581	0,004	325,610	87,291	0,586	0,304			0,000			
0:54	4,692	250,000	19,577	0,004	325,544	254,433	0,586	0,308			0,000			
0:55	4,688	250,000	19,574	0,004	325,478	256,289	0,587	0,312			0,000			
0:56	4,684	250,000	19,570	0,004	325,413	255,262	0,587	0,316			0,000			
0:57	4,680	250,000	19,566	0,004	325,347	256,158	0,587	0,320			0,000			
0:58	4,676	250,000	19,562	0,004	325,281	256,092	0,587	0,324			0,000			
0:59	4,673	250,000	19,558	0,004	325,215	300,230	0,587	0,327			0,000			
1:00	4,669	656,336	19,333	0,008	663,440	7,104	1,733	0,331			0,000			
1:01	4,661	1559,640	18,526	0,015	1567,453	7,814	6,126	0,339			0,000			
1:02	4,647	250,000	19,532	0,004	324,795	309,420	0,588	0,353			0,000			
1:03	4,643	250,000	19,528	0,004	324,729	271,876	0,588	0,357			0,000			
1:04	4,639	250,000	19,525	0,004	324,663	209,348	0,588	0,361			0,000			
1:05	4,635	250,000	19,521	0,004	324,598	216,970	0,588	0,365			0,000			
1:06	4,631	250,000	19,517	0,004	324,532	220,748	0,588	0,369			0,000			
1:07	4,627	250,000	19,513	0,004	324,466	221,644	0,588	0,373			0,000			
1:08	4,624	250,000	19,509	0,004	324,401	221,578	0,588	0,376			0,000			
1:09	4,620	391,111	19,465	0,005	393,166	2,055	0,792	0,380			0,000			
1:10	4,615	1711,471	18,320	0,016	1718,606	7,134	7,067	0,385			0,000			
1:11	4,600	262,342	19,485	0,004	324,004	61,662	0,589	0,400			0,000			
1:12	4,596	250,000	19,481	0,004	323,939	309,524	0,589	0,404			0,000			
1:13	4,592	250,000	19,477	0,004	323,873	309,459	0,589	0,408			0,000			
1:14	4,588	250,000	19,473	0,004	323,807	308,432	0,590	0,412			0,000			
1:15	4,584	250,000	19,469	0,004	323,742	307,405	0,590	0,416			0,000			
1:16	4,580	250,000	19,465	0,004	323,676	308,301	0,590	0,420			0,000			
1:17	4,576	250,000	19,461	0,004	323,610	309,196	0,590	0,424			0,000			
1:18	4,572	250,000	19,457	0,004	323,545	308,169	0,590	0,428			0,000			
1:19	4,568	436,276	19,385	0,005	439,565	3,289	0,946	0,432			0,000			
1:20	4,563	1672,072	18,311	0,016	1673,319	1,247	6,840	0,437			0,000			
1:21	4,548	250,000	19,433	0,004	323,145	194,376	0,591	0,452			0,000			

1:22	4,544	250,000	19,429	0,004	323,079	308,665	0,591	0,456	0,000
1:23	4,540	250,000	19,425	0,004	323,014	307,638	0,591	0,460	0,000
1:24	4,536	250,000	19,421	0,004	322,948	306,612	0,591	0,464	0,000
1:25	4,532	250,000	19,417	0,004	322,882	194,113	0,591	0,468	0,000
1:26	4,528	250,000	19,413	0,004	322,817	214,228	0,591	0,472	0,000
1:27	4,524	250,000	19,409	0,004	322,751	218,006	0,591	0,476	0,000
1:28	4,520	250,000	19,406	0,004	322,685	218,901	0,592	0,480	0,000
1:29	4,516	250,000	19,402	0,004	322,619	220,758	0,592	0,484	0,000
1:30	4,512	1549,069	18,377	0,015	1554,853	5,784	6,176	0,488	0,000
1:31	4,498	828,348	19,027	0,009	832,437	4,089	2,477	0,502	0,000
1:32	4,490	250,000	19,375	0,004	322,174	252,985	0,593	0,510	0,000
1:33	4,486	250,000	19,371	0,004	322,108	252,919	0,593	0,514	0,000
1:34	4,482	250,000	19,367	0,004	322,042	251,892	0,593	0,518	0,000
1:35	4,478	250,000	19,363	0,004	321,977	252,788	0,593	0,522	0,000
1:36	4,474	250,000	19,359	0,004	321,911	251,761	0,593	0,526	0,000
1:37	4,470	250,000	19,355	0,004	321,845	250,734	0,593	0,530	0,000
1:38	4,466	250,000	19,351	0,004	321,780	252,590	0,593	0,534	0,000
1:39	4,462	250,000	19,347	0,004	321,714	252,525	0,593	0,538	0,000
1:40	4,458	250,000	19,343	0,004	321,648	167,895	0,593	0,542	0,000
1:41	4,454	1741,261	18,116	0,017	1743,879	2,618	7,384	0,546	0,000
1:42	4,439	399,760	19,275	0,005	405,070	5,310	0,849	0,561	0,000
1:43	4,434	250,000	19,319	0,004	321,245	305,869	0,594	0,566	0,000
1:44	4,430	250,000	19,315	0,004	321,179	305,804	0,594	0,570	0,000
1:45	4,426	250,000	19,311	0,004	321,113	305,738	0,594	0,574	0,000
1:46	4,422	250,000	19,307	0,004	321,048	304,711	0,595	0,578	0,000
1:47	4,418	250,000	19,303	0,004	320,982	239,300	0,595	0,582	0,000
1:48	4,414	250,000	19,299	0,004	320,916	209,445	0,595	0,586	0,000
1:49	4,410	250,000	19,295	0,004	320,851	215,145	0,595	0,590	0,000
1:50	4,406	250,000	19,291	0,004	320,785	217,001	0,595	0,594	0,000
1:51	4,402	250,000	19,287	0,004	320,719	217,896	0,595	0,598	0,000
1:52	4,398	1012,853	18,770	0,011	1013,007	0,154	3,345	0,602	0,000
1:53	4,388	1266,547	18,523	0,013	1270,870	4,324	4,667	0,612	0,000
1:54	4,376	250,000	19,261	0,004	320,282	293,375	0,596	0,624	0,000
1:55	4,372	250,000	19,257	0,004	320,216	304,840	0,596	0,628	0,000
1:56	4,368	250,000	19,253	0,004	320,150	304,775	0,596	0,632	0,000
1:57	4,364	250,000	19,249	0,004	320,084	304,709	0,596	0,636	0,000
1:58	4,360	250,000	19,245	0,004	320,019	304,643	0,597	0,640	0,000
1:59	4,356	250,000	19,241	0,004	319,953	304,578	0,597	0,644	0,000
2:00	4,352	250,000	19,237	0,004	319,887	304,512	0,597	0,648	0,000
2:01	4,348	250,000	19,233	0,004	319,822	303,485	0,597	0,652	0,000
2:02	4,344	250,000	19,229	0,004	319,756	302,459	0,597	0,656	0,000
2:03	4,340	250,000	19,225	0,004	319,690	303,354	0,597	0,660	0,000
2:04	4,336	520,841	19,094	0,006	523,573	2,732	1,271	0,664	0,000
2:05	4,330	1649,009	18,078	0,016	1652,057	3,048	6,928	0,670	0,000
2:06	4,315	250,000	19,201	0,004	319,276	211,649	0,598	0,685	0,000
2:07	4,311	250,000	19,197	0,004	319,211	303,835	0,598	0,689	0,000
2:08	4,307	250,000	19,193	0,004	319,145	302,809	0,598	0,693	0,000
2:09	4,303	250,000	19,189	0,004	319,079	301,782	0,598	0,697	0,000
2:10	4,300	250,000	19,185	0,004	319,013	203,698	0,598	0,700	0,000
2:11	4,296	250,000	19,181	0,004	318,948	207,476	0,599	0,704	0,000
2:12	4,292	250,000	19,177	0,004	318,882	213,176	0,599	0,708	0,000
2:13	4,288	250,000	19,173	0,004	318,816	215,994	0,599	0,712	0,000
2:14	4,284	250,000	19,169	0,004	318,751	171,724	0,599	0,716	0,000
2:15	4,280	250,000	19,165	0,004	318,685	159,165	0,599	0,720	0,000
2:16	4,276	250,000	19,161	0,004	318,619	162,944	0,599	0,724	0,000
2:17	4,272	250,000	19,157	0,004	318,554	245,520	0,599	0,728	0,000
2:18	4,268	1450,090	18,212	0,014	1456,786	6,696	5,798	0,732	0,000
2:19	4,254	750,511	18,839	0,009	752,299	1,788	2,203	0,746	0,000
2:20	4,246	250,000	19,131	0,004	318,127	248,938	0,600	0,754	0,000
2:21	4,242	250,000	19,127	0,004	318,061	248,872	0,600	0,758	0,000
2:22	4,238	250,000	19,124	0,004	317,996	247,846	0,600	0,762	0,000
2:23	4,234	250,000	19,120	0,004	317,930	247,780	0,600	0,766	0,000
2:24	4,230	250,000	19,116	0,004	317,864	249,636	0,601	0,770	0,000
2:25	4,226	250,000	19,112	0,004	317,799	251,492	0,601	0,774	0,000
2:26	4,223	250,000	19,108	0,004	317,733	302,357	0,601	0,777	0,000
2:27	4,219	250,000	19,104	0,004	317,667	302,292	0,601	0,781	0,000
2:28	4,215	250,000	19,100	0,004	317,601	302,226	0,601	0,785	0,000
2:29	4,211	250,000	19,096	0,004	317,536	302,160	0,601	0,789	0,000
2:30	4,207	250,000	19,092	0,004	317,470	302,095	0,601	0,793	0,000
2:31	4,203	250,000	19,088	0,004	317,404	302,990	0,601	0,797	0,000
2:32	4,199	1568,288	18,012	0,015	1578,365	10,076	6,591	0,801	0,000
2:33	4,184	637,117	18,856	0,008	638,096	0,979	1,742	0,816	0,000
2:34	4,177	250,000	19,062	0,004	316,979	213,195	0,602	0,823	0,000
2:35	4,173	250,000	19,058	0,004	316,913	215,052	0,602	0,827	0,000
2:36	4,169	250,000	19,054	0,004	316,848	214,986	0,602	0,831	0,000
2:37	4,165	250,000	19,051	0,004	316,782	214,920	0,603	0,835	0,000
2:38	4,161	250,000	19,047	0,004	316,716	215,815	0,603	0,839	0,000
2:39	4,157	250,000	19,043	0,004	316,651	275,329	0,603	0,843	0,000
2:40	4,153	250,000	19,039	0,004	316,585	301,210	0,603	0,847	0,000
2:41	4,150	250,000	19,035	0,004	316,519	301,144	0,603	0,850	0,000
2:42	4,146	250,000	19,031	0,004	316,454	302,039	0,603	0,854	0,000
2:43	4,142	250,000	19,027	0,004	316,388	301,973	0,603	0,858	0,000
2:44	4,138	250,000	19,023	0,004	316,322	300,947	0,603	0,862	0,000
2:45	4,134	250,000	19,019	0,004	316,256	299,920	0,604	0,866	0,000
2:46	4,130	294,054	19,015	0,004	316,191	22,137	0,604	0,870	0,000
2:47	4,126	1660,541	17,837	0,016	1667,092	6,552	7,225	0,874	0,000
2:48	4,111	919,640	18,543	0,010	929,233	9,594	3,062	0,889	0,000
2:49	4,101	250,000	18,986	0,004	315,712	300,337	0,605	0,899	0,000
2:50	4,097	250,000	18,982	0,004	315,647	300,271	0,605	0,903	0,000
2:51	4,093	250,000	18,978	0,004	315,581	301,167	0,605	0,907	0,000
2:52	4,089	250,000	18,974	0,004	315,515	301,101	0,605	0,911	0,000
2:53	4,085	250,000	18,970	0,004	315,450	300,074	0,605	0,915	0,000

2:54	4,081	250,000	18,966	0,004	315,384	300,969	0,605	0,919	0,000
2:55	4,077	250,000	18,963	0,004	315,318	187,510	0,605	0,923	0,000
2:56	4,073	250,000	18,959	0,004	315,252	206,664	0,606	0,927	0,000
2:57	4,069	250,000	18,955	0,004	315,187	212,364	0,606	0,931	0,000
2:58	4,065	250,000	18,951	0,004	315,121	166,172	0,606	0,935	0,000
2:59	4,062	250,000	18,947	0,004	315,055	156,497	0,606	0,938	0,000
3:00	4,058	250,000	18,943	0,004	314,990	161,236	0,606	0,942	0,000
3:01	4,054	250,000	18,939	0,004	314,924	197,687	0,606	0,946	0,000
3:02	4,050	250,000	18,935	0,004	314,858	245,669	0,606	0,950	0,000
3:03	4,046	250,000	18,931	0,004	314,793	246,564	0,606	0,954	0,000
3:04	4,042	264,264	18,927	0,004	314,727	50,463	0,607	0,958	0,000
3:05	4,038	1721,081	17,669	0,017	1732,035	10,954	7,747	0,962	0,000
3:06	4,022	1519,279	17,876	0,015	1524,338	5,059	6,414	0,978	0,000
3:07	4,008	250,000	18,893	0,004	314,164	245,935	0,608	0,992	0,000
3:08	4,004	250,000	18,889	0,004	314,098	246,831	0,608	0,996	0,000
3:09	4,000	250,000	18,885	0,004	314,032	247,726	0,608	1,000	0,000
3:10	3,996	250,000	18,881	0,004	313,967	298,591	0,608	1,004	0,000
3:11	3,992	250,000	18,877	0,004	313,901	298,526	0,608	1,008	0,000
3:12	3,988	250,000	18,873	0,004	313,835	298,460	0,608	1,012	0,000
3:13	3,984	250,000	18,869	0,004	313,769	299,355	0,608	1,016	0,000
3:14	3,980	250,000	18,865	0,004	313,704	299,289	0,609	1,020	0,000
3:15	3,976	250,000	18,861	0,004	313,638	299,224	0,609	1,024	0,000
3:16	3,972	250,000	18,858	0,004	313,572	243,422	0,609	1,028	0,000
3:17	3,968	250,000	18,854	0,004	313,507	200,113	0,609	1,032	0,000
3:18	3,964	250,000	18,850	0,004	313,441	207,735	0,609	1,036	0,000
3:19	3,960	250,000	18,846	0,004	313,375	210,552	0,609	1,040	0,000
3:20	3,957	250,000	18,842	0,004	313,310	211,448	0,609	1,043	0,000
3:21	3,953	250,000	18,838	0,004	313,244	211,382	0,609	1,047	0,000
3:22	3,949	250,000	18,834	0,004	313,178	212,277	0,610	1,051	0,000
3:23	3,945	250,000	18,830	0,004	313,112	287,166	0,610	1,055	0,000
3:24	3,941	250,000	18,826	0,004	313,047	297,671	0,610	1,059	0,000
3:25	3,937	559,279	18,659	0,007	562,009	2,730	1,490	1,063	0,000
3:26	3,930	1606,727	17,684	0,016	1609,966	3,239	7,048	1,070	0,000
3:27	3,915	250,000	18,801	0,004	312,626	297,250	0,611	1,085	0,000
3:28	3,911	250,000	18,797	0,004	312,560	297,184	0,611	1,089	0,000
3:29	3,907	250,000	18,793	0,004	312,494	297,119	0,611	1,093	0,000
3:30	3,904	250,000	18,789	0,004	312,428	297,053	0,611	1,096	0,000
3:31	3,900	250,000	18,785	0,004	312,363	296,987	0,611	1,100	0,000
3:32	3,896	250,000	18,781	0,004	312,297	296,922	0,611	1,104	0,000
3:33	3,892	250,000	18,777	0,004	312,231	296,856	0,611	1,108	0,000
3:34	3,888	250,000	18,773	0,004	312,166	296,790	0,612	1,112	0,000
3:35	3,884	250,000	18,769	0,004	312,100	296,725	0,612	1,116	0,000
3:36	3,880	250,000	18,765	0,004	312,034	296,659	0,612	1,120	0,000
3:37	3,876	250,000	18,761	0,004	311,968	296,593	0,612	1,124	0,000
3:38	3,872	250,000	18,757	0,004	311,903	223,494	0,612	1,128	0,000
3:39	3,868	250,000	18,753	0,004	311,837	199,405	0,612	1,132	0,000
3:40	3,864	250,000	18,749	0,004	311,771	207,988	0,612	1,136	0,000
3:41	3,860	250,000	18,745	0,004	311,706	208,883	0,612	1,140	0,000
3:42	3,856	250,000	18,741	0,004	311,640	190,559	0,613	1,144	0,000
3:43	3,852	250,000	18,737	0,004	311,574	151,094	0,613	1,148	0,000
3:44	3,848	325,766	18,723	0,004	329,571	3,805	0,669	1,152	0,000
3:45	3,844	1723,003	17,456	0,017	1729,818	6,815	7,949	1,156	0,000
3:46	3,828	250,000	18,713	0,004	311,177	102,648	0,613	1,172	0,000
3:47	3,824	250,000	18,710	0,004	311,111	242,883	0,614	1,176	0,000
3:48	3,820	250,000	18,706	0,004	311,045	242,817	0,614	1,180	0,000
3:49	3,816	250,000	18,702	0,004	310,980	242,751	0,614	1,184	0,000
3:50	3,812	250,000	18,698	0,004	310,914	242,686	0,614	1,188	0,000
3:51	3,808	250,000	18,694	0,004	310,848	242,620	0,614	1,192	0,000
3:52	3,805	250,000	18,690	0,004	310,782	243,515	0,614	1,195	0,000
3:53	3,801	250,000	18,686	0,004	310,717	243,450	0,614	1,199	0,000
3:54	3,797	250,000	18,682	0,004	310,651	264,525	0,615	1,203	0,000
3:55	3,793	250,000	18,678	0,004	310,585	295,210	0,615	1,207	0,000
3:56	3,789	250,000	18,674	0,004	310,520	295,144	0,615	1,211	0,000
3:57	3,785	250,000	18,670	0,004	310,454	295,079	0,615	1,215	0,000
3:58	3,781	250,000	18,666	0,004	310,388	295,013	0,615	1,219	0,000
3:59	3,777	250,000	18,662	0,004	310,323	294,947	0,615	1,223	0,000
4:00	3,773	250,000	18,658	0,004	310,257	216,083	0,615	1,227	0,000
4:01	3,769	250,000	18,654	0,004	310,191	198,720	0,615	1,231	0,000
4:02	3,765	250,000	18,650	0,004	310,125	204,420	0,616	1,235	0,000
4:03	3,761	250,000	18,646	0,004	310,060	206,276	0,616	1,239	0,000
4:04	3,757	250,000	18,642	0,004	309,994	164,889	0,616	1,243	0,000
4:05	3,753	1760,480	17,315	0,017	1765,444	4,964	8,307	1,247	0,000
4:06	3,737	438,198	18,541	0,006	439,999	1,801	1,058	1,263	0,000
4:07	3,732	250,000	18,617	0,004	309,572	269,211	0,617	1,268	0,000
4:08	3,728	250,000	18,613	0,004	309,506	294,130	0,617	1,272	0,000
4:09	3,724	250,000	18,609	0,004	309,440	294,065	0,617	1,276	0,000
4:10	3,720	250,000	18,605	0,004	309,374	293,999	0,617	1,280	0,000
4:11	3,716	250,000	18,601	0,004	309,309	293,933	0,617	1,284	0,000
4:12	3,712	250,000	18,597	0,004	309,243	293,868	0,617	1,288	0,000
4:13	3,708	250,000	18,593	0,004	309,177	293,802	0,617	1,292	0,000
4:14	3,704	250,000	18,589	0,004	309,112	293,736	0,618	1,296	0,000
4:15	3,700	250,000	18,585	0,004	309,046	293,671	0,618	1,300	0,000
4:16	3,696	250,000	18,581	0,004	308,980	293,605	0,618	1,304	0,000
4:17	3,692	250,000	18,577	0,004	308,914	293,539	0,618	1,308	0,000
4:18	3,688	250,000	18,573	0,004	308,849	293,473	0,618	1,312	0,000
4:19	3,684	250,000	18,570	0,004	308,783	294,369	0,618	1,316	0,000
4:20	3,680	250,000	18,566	0,004	308,717	293,342	0,618	1,320	0,000
4:21	3,676	250,000	18,562	0,004	308,652	293,276	0,618	1,324	0,000
4:22	3,672	250,000	18,558	0,004	308,586	293,211	0,619	1,328	0,000
4:23	3,668	250,000	18,554	0,004	308,520	212,424	0,619	1,332	0,000
4:24	3,665	250,000	18,550	0,004	308,455	197,944	0,619	1,335	0,000
4:25	3,661	250,000	18,546	0,004	308,389	202,683	0,619	1,339	0,000

4:26	3,657	1161,802	17,847	0,013	1164,907	3,105	4,536	1,343	0,000
4:27	3,645	1083,003	17,908	0,012	1089,263	6,260	4,117	1,355	0,000
4:28	3,634	250,000	18,519	0,004	307,943	134,970	0,620	1,366	0,000
4:29	3,630	250,000	18,515	0,004	307,877	152,201	0,620	1,370	0,000
4:30	3,626	250,000	18,511	0,004	307,811	221,325	0,620	1,374	0,000
4:31	3,622	250,000	18,507	0,004	307,746	239,517	0,620	1,378	0,000
4:32	3,618	250,000	18,503	0,004	307,680	238,491	0,620	1,382	0,000
4:33	3,614	250,000	18,499	0,004	307,614	239,386	0,621	1,386	0,000
4:34	3,610	250,000	18,495	0,004	307,548	238,359	0,621	1,390	0,000
4:35	3,606	250,000	18,491	0,004	307,483	239,255	0,621	1,394	0,000
4:36	3,602	250,000	18,487	0,004	307,417	239,189	0,621	1,398	0,000
4:37	3,598	250,000	18,483	0,004	307,351	240,084	0,621	1,402	0,000
4:38	3,594	250,000	18,479	0,004	307,286	240,018	0,621	1,406	0,000
4:39	3,590	250,000	18,475	0,004	307,220	239,953	0,621	1,410	0,000
4:40	3,586	250,000	18,472	0,004	307,154	291,779	0,622	1,414	0,000
4:41	3,582	250,000	18,468	0,004	307,089	291,713	0,622	1,418	0,000
4:42	3,578	250,000	18,464	0,004	307,023	291,647	0,622	1,422	0,000
4:43	3,574	250,000	18,460	0,004	306,957	291,582	0,622	1,426	0,000
4:44	3,571	250,000	18,456	0,004	306,891	292,477	0,622	1,429	0,000
4:45	3,567	250,000	18,452	0,004	306,826	291,450	0,622	1,433	0,000
4:46	3,563	250,000	18,448	0,004	306,760	200,093	0,622	1,437	0,000
4:47	3,559	250,000	18,444	0,004	306,694	196,184	0,622	1,441	0,000
4:48	3,555	362,282	18,403	0,005	367,971	5,689	0,825	1,445	0,000
4:49	3,550	1750,871	17,099	0,017	1755,786	4,915	8,487	1,450	0,000
4:50	3,534	250,000	18,419	0,004	306,282	152,529	0,623	1,466	0,000
4:51	3,530	250,000	18,415	0,004	306,217	204,355	0,623	1,470	0,000
4:52	3,526	250,000	18,411	0,004	306,151	205,250	0,624	1,474	0,000
4:53	3,522	250,000	18,407	0,004	306,085	281,100	0,624	1,478	0,000
4:54	3,518	250,000	18,403	0,004	306,019	291,605	0,624	1,482	0,000
4:55	3,514	250,000	18,399	0,004	305,954	291,539	0,624	1,486	0,000
4:56	3,510	250,000	18,395	0,004	305,888	291,474	0,624	1,490	0,000
4:57	3,506	250,000	18,391	0,004	305,822	290,447	0,624	1,494	0,000
4:58	3,502	250,000	18,388	0,004	305,757	291,342	0,624	1,498	0,000
4:59	3,498	250,000	18,384	0,004	305,691	291,277	0,624	1,502	0,000
5:00	3,494	250,000	18,380	0,004	305,625	290,250	0,625	1,506	0,000
5:01	3,490	250,000	18,376	0,004	305,560	290,184	0,625	1,510	0,000
5:02	3,486	250,000	18,372	0,004	305,494	291,079	0,625	1,514	0,000
5:03	3,483	250,000	18,368	0,004	305,428	290,053	0,625	1,517	0,000
5:04	3,479	250,000	18,364	0,004	305,362	290,948	0,625	1,521	0,000
5:05	3,475	250,000	18,360	0,004	305,297	290,882	0,625	1,525	0,000
5:06	3,471	250,000	18,356	0,004	305,231	290,817	0,625	1,529	0,000
5:07	3,467	250,000	18,352	0,004	305,165	290,751	0,626	1,533	0,000
5:08	3,463	250,000	18,348	0,004	305,100	290,685	0,626	1,537	0,000
5:09	3,459	250,000	18,344	0,004	305,034	213,743	0,626	1,541	0,000
5:10	3,455	250,000	18,340	0,004	304,968	195,419	0,626	1,545	0,000
5:11	3,451	250,000	18,336	0,004	304,902	200,158	0,626	1,549	0,000
5:12	3,447	1476,036	17,289	0,015	1485,898	9,861	6,698	1,553	0,000
5:13	3,433	742,823	17,992	0,009	750,238	7,415	2,450	1,567	0,000
5:14	3,424	250,000	18,310	0,004	304,460	167,042	0,627	1,576	0,000
5:15	3,420	250,000	18,306	0,004	304,394	146,796	0,627	1,580	0,000
5:16	3,416	250,000	18,302	0,004	304,328	232,256	0,627	1,584	0,000
5:17	3,412	250,000	18,298	0,004	304,263	236,034	0,627	1,588	0,000
5:18	3,408	250,000	18,294	0,004	304,197	235,969	0,628	1,592	0,000
5:19	3,405	250,000	18,290	0,004	304,131	235,903	0,628	1,595	0,000
5:20	3,401	250,000	18,286	0,004	304,065	236,798	0,628	1,599	0,000
5:21	3,397	250,000	18,282	0,004	304,000	235,771	0,628	1,603	0,000
5:22	3,393	250,000	18,278	0,004	303,934	236,667	0,628	1,607	0,000
5:23	3,389	250,000	18,274	0,004	303,868	236,601	0,628	1,611	0,000
5:24	3,385	250,000	18,270	0,004	303,803	236,535	0,628	1,615	0,000
5:25	3,381	250,000	18,266	0,004	303,737	236,470	0,628	1,619	0,000
5:26	3,377	250,000	18,262	0,004	303,671	271,959	0,629	1,623	0,000
5:27	3,373	250,000	18,258	0,004	303,605	289,191	0,629	1,627	0,000
5:28	3,369	250,000	18,254	0,004	303,540	288,164	0,629	1,631	0,000
5:29	3,365	250,000	18,250	0,004	303,474	287,138	0,629	1,635	0,000
5:30	3,361	250,000	18,246	0,004	303,408	288,033	0,629	1,639	0,000
5:31	3,357	250,000	18,242	0,004	303,343	287,006	0,629	1,643	0,000
5:32	3,353	250,000	18,238	0,004	303,277	182,196	0,629	1,647	0,000
5:33	3,349	250,000	18,234	0,004	303,211	193,662	0,630	1,651	0,000
5:34	3,345	250,000	18,230	0,004	303,146	197,440	0,630	1,655	0,000
5:35	3,341	250,000	18,227	0,004	303,080	200,257	0,630	1,659	0,000
5:36	3,337	1124,324	17,543	0,012	1129,261	4,937	4,531	1,663	0,000
5:37	3,326	1061,862	17,589	0,012	1069,850	7,988	4,192	1,674	0,000
5:38	3,315	250,000	18,200	0,004	302,636	202,696	0,631	1,685	0,000
5:39	3,311	250,000	18,196	0,004	302,570	287,195	0,631	1,689	0,000
5:40	3,307	250,000	18,192	0,004	302,504	287,129	0,631	1,693	0,000
5:41	3,303	250,000	18,188	0,004	302,439	287,063	0,631	1,697	0,000
5:42	3,299	250,000	18,184	0,004	302,373	286,997	0,631	1,701	0,000
5:43	3,295	250,000	18,180	0,004	302,307	286,932	0,631	1,705	0,000
5:44	3,291	250,000	18,176	0,004	302,241	286,866	0,632	1,709	0,000
5:45	3,287	250,000	18,172	0,004	302,176	286,800	0,632	1,713	0,000
5:46	3,283	250,000	18,168	0,004	302,110	286,735	0,632	1,717	0,000
5:47	3,279	250,000	18,164	0,004	302,044	287,630	0,632	1,721	0,000
5:48	3,275	250,000	18,160	0,004	301,979	287,564	0,632	1,725	0,000
5:49	3,271	250,000	18,156	0,004	301,913	287,498	0,632	1,729	0,000
5:50	3,267	250,000	18,152	0,004	301,847	287,433	0,632	1,733	0,000
5:51	3,263	250,000	18,148	0,004	301,781	287,367	0,633	1,737	0,000
5:52	3,259	250,000	18,144	0,004	301,716	287,301	0,633	1,741	0,000
5:53	3,255	250,000	18,141	0,004	301,650	287,236	0,633	1,745	0,000
5:54	3,251	250,000	18,137	0,004	301,584	287,170	0,633	1,749	0,000
5:55	3,247	250,000	18,133	0,004	301,519	241,939	0,633	1,753	0,000
5:56	3,243	250,000	18,129	0,004	301,453	188,060	0,633	1,757	0,000
5:57	3,240	250,000	18,125	0,004	301,387	195,682	0,633	1,760	0,000

5:58	3,236	250,000	18,121	0,004	301,322	199,460	0,634	1,764			0,000				
5:59	3,232	250,000	18,117	0,004	301,256	200,355	0,634	1,768			0,000				
6:00	3,228	250,000	18,113	0,004	301,190	59,989	0,634	1,772			0,000				
6:01	3,224	1807,568	16,662	0,018	1814,649	7,081	9,376	1,776			0,000				
6:02	3,207			0,000				1,793	0,000	25,879	0,000	0,00	303,352	0,000	
6:03	3,207	250,000	18,092	0,004	300,844	233,577	0,635	1,793			0,000				
6:04	3,203	250,000	18,088	0,004	300,778	232,550	0,635	1,797			0,000				
6:05	3,199	250,000	18,084	0,004	300,712	232,484	0,635	1,801			0,000				
6:06	3,195	250,000	18,080	0,004	300,647	232,418	0,635	1,805			0,000				
6:07	3,191	250,000	18,076	0,004	300,581	233,314	0,635	1,809			0,000				
6:08	3,187	250,000	18,072	0,004	300,515	233,248	0,635	1,813			0,000				
6:09	3,183	250,000	18,068	0,004	300,450	233,182	0,635	1,817			0,000				
6:10	3,179	250,000	18,064	0,004	300,384	234,078	0,636	1,821			0,000				
6:11	3,175	250,000	18,060	0,004	300,318	234,012	0,636	1,825			0,000				
6:12	3,171	250,000	18,056	0,004	300,252	233,946	0,636	1,829			0,000				
6:13	3,167	250,000	18,053	0,004	300,187	280,007	0,636	1,833			0,000				
6:14	3,163	250,000	18,049	0,004	300,121	285,707	0,636	1,837			0,000				
6:15	3,159	250,000	18,045	0,004	300,055	285,641	0,636	1,841			0,000				
6:16	3,155	250,000	18,041	0,004	299,990	285,575	0,636	1,845			0,000				
6:17	3,152	250,000	18,037	0,004	299,924	285,510	0,636	1,848			0,000				
6:18	3,148	250,000	18,033	0,004	299,858	231,630	0,637	1,852			0,000				
6:19	3,144	250,000	18,029	0,004	299,793	187,360	0,637	1,856			0,000				
6:20	3,140	250,000	18,025	0,004	299,727	194,021	0,637	1,860			0,000				
6:21	3,136	250,000	18,021	0,004	299,661	196,838	0,637	1,864			0,000				
6:22	3,132	250,000	18,017	0,004	299,595	198,695	0,637	1,868			0,000				
6:23	3,128	250,000	18,013	0,004	299,530	198,629	0,637	1,872			0,000				
6:24	3,124	250,000	18,009	0,004	299,464	199,524	0,637	1,876			0,000				
6:25	3,120	304,625	18,001	0,004	306,313	1,689	0,661	1,880			0,000				
6:26	3,116	1628,829	16,760	0,017	1631,016	2,187	8,093	1,884			0,000				
6:27	3,100			0,000				1,900	0,000	25,761	0,000	0,00	1133,531	0,000	
6:28	3,100	250,000	17,985	0,004	299,072	229,883	0,638	1,900			0,000				
6:29	3,096	250,000	17,982	0,004	299,006	228,856	0,638	1,904			0,000				
6:30	3,092	250,000	17,978	0,004	298,940	284,526	0,639	1,908			0,000				
6:31	3,088	250,000	17,974	0,004	298,875	284,460	0,639	1,912			0,000				
6:32	3,084	250,000	17,970	0,004	298,809	284,395	0,639	1,916			0,000				
6:33	3,081	250,000	17,966	0,004	298,743	284,329	0,639	1,919			0,000				
6:34	3,077	250,000	17,962	0,004	298,678	283,302	0,639	1,923			0,000				
6:35	3,073	250,000	17,958	0,004	298,612	284,197	0,639	1,927			0,000				
6:36	3,069	250,000	17,954	0,004	298,546	284,132	0,639	1,931			0,000				
6:37	3,065	250,000	17,950	0,004	298,480	284,066	0,640	1,935			0,000				
6:38	3,061	250,000	17,946	0,004	298,415	283,039	0,640	1,939			0,000				
6:39	3,057	250,000	17,942	0,004	298,349	283,935	0,640	1,943			0,000				
6:40	3,053	250,000	17,938	0,004	298,283	283,869	0,640	1,947			0,000				
6:41	3,049	250,000	17,934	0,004	298,218	283,803	0,640	1,951			0,000				
6:42	3,045	250,000	17,930	0,004	298,152	158,813	0,640	1,955			0,000				
6:43	3,041	250,000	17,926	0,004	298,086	192,380	0,640	1,959			0,000				
6:44	3,037	250,000	17,922	0,004	298,020	127,930	0,641	1,963			0,000				
6:45	3,033	250,000	17,918	0,004	297,955	108,645	0,641	1,967			0,000				
6:46	3,029	250,000	17,914	0,004	297,889	100,892	0,641	1,971			0,000				
6:47	3,025	250,000	17,910	0,004	297,823	101,787	0,641	1,975			0,000				
6:48	3,021	250,000	17,906	0,004	297,758	116,136	0,641	1,979			0,000				
6:49	3,017	250,000	17,903	0,004	297,692	130,485	0,641	1,983			0,000				
6:50	3,013	449,730	17,793	0,006	456,666	6,936	1,238	1,987			0,000				
6:51	3,008	1839,279	16,378	0,018	1845,024	5,745	9,947	1,992			0,000				
6:52	2,990			0,000				2,010	0,000	25,639	0,000	0,00	1560,652	0,000	
6:53	2,990	250,000	17,876	0,004	297,244	129,076	0,642	2,010			0,000				
6:54	2,986	250,000	17,872	0,004	297,179	127,089	0,642	2,014			0,000				
6:55	2,982	250,000	17,868	0,004	297,113	129,906	0,643	2,018			0,000				
6:56	2,979	250,000	17,864	0,004	297,047	170,201	0,643	2,021			0,000				
6:57	2,975	250,000	17,860	0,004	296,982	140,345	0,643	2,025			0,000				
6:58	2,971	250,000	17,856	0,004	296,916	129,709	0,643	2,029			0,000				
6:59	2,967	250,000	17,852	0,004	296,850	129,643	0,643	2,033			0,000				
7:00	2,963	276,757	17,848	0,004	296,785	20,028	0,643	2,037			0,000				
7:01	2,959	1732,613	16,456	0,018	1737,661	5,048	9,133	2,041			0,000				
7:02	2,942	1772,012	16,393	0,018	1773,292	1,280	9,449	2,058			0,000				
7:03	2,925	1764,324	16,377	0,018	1771,475	7,151	9,458	2,075			0,000				
7:04	2,909	1768,168	16,360	0,018	1769,659	1,491	9,468	2,091			0,000				
7:05	2,892	1758,559	16,350	0,018	1762,514	3,955	9,433	2,108			0,000				
7:06	2,875	861,021	17,307	0,010	867,318	6,297	3,281	2,125			0,000				
7:07	2,865	1829,670	16,230	0,018	1834,359	4,689	10,080	2,135			0,000				
7:08	2,848	1839,279	16,199	0,019	1843,098	3,818	10,183	2,152			0,000				
7:09	2,831	1832,553	16,181	0,019	1841,119	8,567	10,194	2,169			0,000				
7:10	2,813	1833,514	16,164	0,019	1839,141	5,628	10,205	2,187			0,000				
7:11	2,796	664,024	17,406	0,008	664,785	0,761	2,240	2,204			0,000				
7:12	2,788	1254,054	16,819	0,014	1258,855	4,801	5,760	2,212			0,000				
7:13	2,775	1831,592	16,126	0,019	1834,798	3,206	10,230	2,225			0,000				
7:14	2,758	538,138	17,468	0,007	542,150	4,012	1,662	2,242			0,000				
7:15	2,751	977,297	17,070	0,011	979,090	1,793	3,993	2,249			0,000				
7:16	2,741	1767,207	16,172	0,018	1767,305	0,098	9,701	2,259			0,000				
7:17	2,724	595,796	17,389	0,008	596,699	0,903	1,927	2,276			0,000				
7:18	2,716	812,973	17,190	0,010	815,207	2,234	3,063	2,284			0,000				
7:19	2,707	1956,517	15,883	0,020	1960,058	3,541	11,482	2,293			0,000				
7:20	2,689	1494,294	16,442	0,016	1496,942	2,648	7,580	2,311			0,000				
7:21	2,674	417,057	17,473	0,006	422,088	5,031	1,153	2,326			0,000				
7:22	2,669	1346,306	16,590	0,015	1348,764	2,458	6,499	2,331			0,000				
7:23	2,655	1754,715	16,086	0,018	1757,930	3,215	9,753	2,345			0,000				
7:24	2,638	1034,955	16,891	0,012	1037,323	2,368	4,421	2,362			0,000				
7:25	2,627	250,000	17,512	0,004	291,196	46,151	0,656	2,373			0,000				
7:26	2,623	1335,736	16,550	0,015	1340,067	4,332	6,481	2,377			0,000				
7:27	2,609	1876,757	15,877	0,019	1879,130	2,373	10,910	2,391			0,000				
7:28	2,591	1143,544	16,727	0,013	1147,590	4,047	5,169	2,409			0,000				
7:29	2,579	387,267	17,401	0,005	387,294	0,027	1,025	2,421			0,000				

7:30	2,574	1178,138	16,673	0,013	1179,929	1,791	5,400	2,426	0,000
7:31	2,561	1936,336	15,738	0,020	1942,070	5,734	11,588	2,439	0,000
7:32	2,543	1939,219	15,719	0,020	1939,803	0,583	11,602	2,457	0,000
7:33	2,525	544,865	17,222	0,007	550,468	5,603	1,758	2,475	0,000
7:34	2,518	410,330	17,322	0,006	411,067	0,736	1,133	2,482	0,000
7:35	2,513	1649,009	16,061	0,017	1649,246	0,237	9,035	2,487	0,000
7:36	2,496	1912,312	15,694	0,019	1918,269	5,957	11,485	2,504	0,000
7:37	2,478	381,502	17,300	0,005	385,049	3,548	1,031	2,522	0,000
7:38	2,473	460,300	17,236	0,006	465,013	4,713	1,374	2,527	0,000
7:39	2,467	1797,958	15,818	0,019	1799,739	1,781	10,429	2,533	0,000
7:40	2,450	1545,225	16,112	0,017	1550,945	5,719	8,303	2,550	0,000
7:41	2,434	251,772	17,319	0,004	287,996	36,225	0,663	2,566	0,000
7:42	2,430	536,216	17,134	0,007	539,702	3,486	1,730	2,570	0,000
7:43	2,424	1772,012	15,794	0,018	1779,226	7,214	10,315	2,576	0,000
7:44	2,406	1210,811	16,454	0,014	1215,848	5,037	5,791	2,594	0,000
7:45	2,393	250,000	17,279	0,004	287,318	41,312	0,664	2,607	0,000
7:46	2,390	749,550	16,903	0,009	757,055	7,506	2,880	2,610	0,000
7:47	2,381	1597,117	15,968	0,017	1605,130	8,013	8,848	2,619	0,000
7:48	2,365	970,571	16,665	0,012	974,988	4,418	4,200	2,635	0,000
7:49	2,354	250,000	17,239	0,004	286,660	255,909	0,666	2,646	0,000
7:50	2,350	601,562	16,998	0,008	603,641	2,079	2,070	2,650	0,000
7:51	2,343	1531,772	16,005	0,017	1540,625	8,854	8,358	2,657	0,000
7:52	2,327	965,766	16,627	0,012	972,785	7,019	4,210	2,673	0,000
7:53	2,316	250,000	17,201	0,004	286,034	272,580	0,667	2,684	0,000
7:54	2,312	489,129	17,052	0,007	490,440	1,311	1,525	2,688	0,000
7:55	2,306	1623,063	15,855	0,017	1628,037	4,974	9,153	2,694	0,000
7:56	2,290	857,177	16,697	0,011	864,086	6,909	3,553	2,710	0,000
7:57	2,280	250,000	17,165	0,004	285,431	189,334	0,669	2,720	0,000
7:58	2,276	783,183	16,757	0,010	785,798	2,615	3,094	2,724	0,000
7:59	2,267	1608,649	15,828	0,017	1613,893	5,244	9,087	2,733	0,000
8:00	2,251	745,706	16,764	0,009	750,838	5,133	2,904	2,749	0,000
8:01	2,242	250,000	17,127	0,004	284,797	188,701	0,670	2,758	0,000
8:02	2,238	702,462	16,790	0,009	708,660	6,197	2,670	2,762	0,000
8:03	2,229	1627,868	15,765	0,017	1630,277	2,409	9,286	2,771	0,000
8:04	2,213	660,180	16,802	0,009	666,732	6,552	2,448	2,787	0,000
8:05	2,205	250,000	17,090	0,004	284,186	188,090	0,672	2,795	0,000
8:06	2,201	833,153	16,629	0,010	837,853	4,700	3,440	2,799	0,000
8:07	2,191	1610,571	15,740	0,017	1616,275	5,704	9,220	2,809	0,000
8:08	2,175	528,529	16,879	0,007	531,669	3,140	1,757	2,825	0,000
8:09	2,169	250,000	17,054	0,004	283,578	186,521	0,673	2,831	0,000
8:10	2,165	733,213	16,686	0,009	738,647	5,434	2,871	2,835	0,000
8:11	2,156	1623,063	15,679	0,017	1632,724	9,661	9,420	2,844	0,000
8:12	2,139	640,961	16,742	0,008	647,715	6,754	2,371	2,861	0,000
8:13	2,132	250,000	17,017	0,004	282,963	177,258	0,675	2,868	0,000
8:14	2,128	529,489	16,831	0,007	530,168	0,678	1,762	2,872	0,000
8:15	2,121	1611,532	15,657	0,017	1619,052	7,521	9,351	2,879	0,000
8:16	2,105	563,123	16,776	0,008	567,717	4,594	1,958	2,895	0,000
8:17	2,098	250,000	16,983	0,004	282,397	177,652	0,676	2,902	0,000
8:18	2,094	652,492	16,689	0,009	653,949	1,456	2,422	2,906	0,000
8:19	2,086	1653,814	15,570	0,018	1655,490	1,676	9,737	2,914	0,000
8:20	2,069	1117,598	16,194	0,013	1121,010	3,412	5,402	2,931	0,000
8:21	2,057	1348,228	15,910	0,015	1356,741	8,512	7,206	2,943	0,000
8:22	2,043	952,312	16,343	0,012	956,138	3,826	4,283	2,957	0,000
8:23	2,032	1639,399	15,529	0,018	1639,762	0,362	9,679	2,968	0,000
8:24	2,015	414,174	16,806	0,006	416,788	2,614	1,246	2,985	0,000
8:25	2,010	250,000	16,895	0,004	280,936	145,440	0,680	2,990	0,000
8:26	2,006	789,910	16,467	0,010	794,110	4,200	3,272	2,994	0,000
8:27	1,996	1674,955	15,434	0,018	1680,967	6,012	10,122	3,004	0,000
8:28	1,979	555,435	16,657	0,008	555,828	0,393	1,933	3,021	0,000
8:29	1,972	250,000	16,858	0,004	280,317	92,929	0,681	3,028	0,000
8:30	1,968	679,399	16,535	0,009	681,102	1,703	2,621	3,032	0,000
8:31	1,960	1667,267	15,398	0,018	1677,030	9,762	10,145	3,040	0,000
8:32	1,943	539,099	16,631	0,007	543,221	4,122	1,878	3,057	0,000
8:33	1,936	250,000	16,822	0,004	279,717	97,135	0,682	3,064	0,000
8:34	1,932	734,174	16,446	0,009	736,583	2,408	2,960	3,068	0,000
8:35	1,924	1665,345	15,361	0,018	1673,044	7,699	10,170	3,076	0,000
8:36	1,907	747,628	16,404	0,010	751,906	4,279	3,063	3,093	0,000
8:37	1,898	250,000	16,783	0,004	279,074	100,335	0,684	3,102	0,000
8:38	1,894	301,742	16,762	0,005	304,958	3,216	0,786	3,106	0,000
8:39	1,889	1619,219	15,387	0,018	1624,745	5,526	9,768	3,111	0,000
8:40	1,873	897,538	16,218	0,011	902,620	5,082	4,036	3,127	0,000
8:41	1,863	250,000	16,748	0,004	278,489	210,261	0,685	3,137	0,000
8:42	1,859	250,000	16,744	0,004	278,424	234,220	0,686	3,141	0,000
8:43	1,855	1465,465	15,548	0,016	1469,362	3,897	8,406	3,145	0,000
8:44	1,839	1061,862	16,005	0,013	1068,817	6,955	5,213	3,161	0,000
8:45	1,827	250,000	16,713	0,004	277,905	233,701	0,687	3,173	0,000
8:46	1,823	250,000	16,709	0,004	277,840	233,635	0,687	3,177	0,000
8:47	1,819	1131,051	15,909	0,013	1135,696	4,645	5,725	3,181	0,000
8:48	1,807	1309,790	15,689	0,015	1311,744	1,954	7,125	3,193	0,000
8:49	1,793	250,000	16,678	0,004	277,332	233,128	0,688	3,207	0,000
8:50	1,789	250,000	16,674	0,004	277,267	233,062	0,688	3,211	0,000
8:51	1,785	951,351	16,071	0,012	954,182	2,831	4,442	3,215	0,000
8:52	1,774	1582,703	15,310	0,017	1583,189	0,486	9,563	3,226	0,000
8:53	1,758	250,000	16,643	0,004	276,748	146,058	0,690	3,242	0,000
8:54	1,754	250,000	16,639	0,004	276,683	145,992	0,690	3,246	0,000
8:55	1,750	757,237	16,231	0,010	761,129	3,891	3,195	3,250	0,000
8:56	1,741	1715,315	15,091	0,019	1717,090	1,774	10,931	3,259	0,000
8:57	1,723	575,616	16,372	0,008	581,390	5,774	2,149	3,277	0,000
8:58	1,716	250,000	16,601	0,004	276,052	64,641	0,692	3,284	0,000
8:59	1,712	250,000	16,597	0,004	275,987	66,497	0,692	3,288	0,000
9:00	1,708	1639,399	15,159	0,018	1639,785	0,385	10,218	3,292	0,000
9:01	1,691	784,144	16,140	0,010	791,359	7,215	3,415	3,309	0,000

9:02	1,682	250,000	16,567	0,004	275,484	241,850	0,693	3,318			0,000			
9:03	1,678	250,000	16,563	0,004	275,418	261,004	0,693	3,322			0,000			
9:04	1,674	1329,970	15,516	0,015	1333,508	3,538	7,464	3,326			0,000			
9:05	1,660	789,910	16,100	0,010	798,092	8,182	3,475	3,340			0,000			
9:06	1,650	250,000	16,535	0,004	274,956	261,502	0,694	3,350			0,000			
9:07	1,646	250,000	16,531	0,004	274,890	261,437	0,694	3,354			0,000			
9:08	1,642	1312,673	15,496	0,015	1321,384	8,711	7,399	3,358			0,000			
9:09	1,628	875,435	15,982	0,011	880,465	5,030	4,039	3,372			0,000			
9:10	1,618	250,000	16,503	0,004	274,416	260,962	0,696	3,382			0,000			
9:11	1,614	250,000	16,499	0,004	274,350	260,897	0,696	3,386			0,000			
9:12	1,610	962,883	15,872	0,012	965,464	2,581	4,645	3,390			0,000			
9:13	1,598	1352,072	15,405	0,016	1355,201	3,128	7,744	3,402			0,000			
9:14	1,584	250,000	16,469	0,004	273,857	172,956	0,697	3,416			0,000			
9:15	1,580	250,000	16,465	0,004	273,791	175,773	0,697	3,420			0,000			
9:16	1,576	479,520	16,304	0,007	483,662	4,143	1,668	3,424			0,000			
9:17	1,570	1673,994	14,940	0,018	1683,031	9,037	10,905	3,430			0,000			
9:18	1,552	403,604	16,343	0,006	405,311	1,707	1,281	3,448			0,000			
9:19	1,547	250,000	16,432	0,004	273,240	125,252	0,699	3,453			0,000			
9:20	1,543	250,000	16,428	0,004	273,174	125,186	0,699	3,457			0,000			
9:21	1,539	1415,495	15,262	0,016	1415,856	0,360	8,364	3,461			0,000			
9:22	1,524	968,649	15,772	0,012	973,248	4,599	4,764	3,476			0,000			
9:23	1,513	250,000	16,398	0,004	272,671	208,286	0,700	3,487			0,000			
9:24	1,509	250,000	16,394	0,004	272,605	208,220	0,700	3,491			0,000			
9:25	1,505	564,084	16,160	0,008	566,103	2,018	2,136	3,495			0,000			
9:26	1,497	1600,000	14,968	0,018	1602,560	2,560	10,216	3,503			0,000			
9:27	1,481	250,000	16,366	0,004	272,140	39,588	0,701	3,519			0,000			
9:28	1,477	250,000	16,362	0,004	272,075	208,651	0,702	3,523			0,000			
9:29	1,473	250,000	16,358	0,004	272,009	208,585	0,702	3,527			0,000			
9:30	1,469	1070,511	15,604	0,013	1070,592	0,082	5,541	3,531			0,000			
9:31	1,457	1181,021	15,456	0,014	1186,349	5,328	6,477	3,543			0,000			
9:32	1,443	250,000	16,329	0,004	271,521	258,068	0,703	3,557			0,000			
9:33	1,440			0,000				3,560			0,000			
9:34	1,440			0,000				3,560	4181,545	26,506	0,008	4180,15	130,721	8,797
9:35	1,447	1584,625	14,931	0,018	1587,590	2,965	10,154	3,553			0,000			
9:36	1,430	595,796	16,051	0,008	601,193	5,397	2,363	3,570			0,000			
9:37	1,423	250,000	16,308	0,004	271,176	174,119	0,704	3,577			0,000			
9:38	1,419	250,000	16,304	0,004	271,110	174,053	0,704	3,581			0,000			
9:39	1,415			0,000				3,585	3549,559	25,809	0,007	3544,03	115,313	6,699
9:40	1,421	1352,072	15,204	0,016	1358,202	6,130	8,002	3,579			0,000			
9:41	1,406	250,000	16,292	0,004	270,905	176,731	0,705	3,594			0,000			
9:42	1,402			0,000				3,598	4287,808	26,576	0,008	4285,78	134,644	9,149
9:43	1,410			0,000				3,590			0,000			
9:44	1,410			0,000				3,590	2989,348	25,146	0,005	2979,89	101,909	4,520
9:45	1,415	742,823	15,897	0,010	745,430	2,607	3,262	3,585			0,000			
9:46	1,406	250,000	16,291	0,004	270,897	257,444	0,705	3,594			0,000			
9:47	1,402			0,000				3,598			0,000			
9:48	1,402			0,000				3,598	4112,567	26,399	0,008	4108,41	131,347	8,609
9:49	1,409			0,000				3,591	2984,687	25,145	0,005	2979,80	97,202	4,520
9:50	1,414	389,189	16,213	0,006	391,661	2,471	1,242	3,586			0,000			
9:51	1,409	250,000	16,294	0,004	270,947	257,494	0,705	3,591			0,000			
9:52	1,405			0,000				3,595			0,000			
9:53	1,405			0,000				3,595	3864,620	26,148	0,007	3863,03	121,110	7,815
9:54	1,412	1533,694	14,961	0,017	1536,230	2,537	9,700	3,588			0,000			
9:55	1,396	262,342	16,281	0,004	270,728	8,385	0,705	3,604			0,000			
9:56	1,392	250,000	16,277	0,004	270,662	166,878	0,705	3,608			0,000			
9:57	1,388			0,000				3,612	4287,808	26,560	0,008	4283,16	137,263	9,155
9:58	1,395			0,000				3,605	3795,642	26,045	0,007	3775,00	138,032	7,527
9:59	1,402	1612,492	14,840	0,018	1616,269	3,776	10,527	3,598			0,000			
10:00	1,385	250,000	16,271	0,004	270,556	58,183	0,706	3,615			0,000			
10:01	1,381			0,000				3,619	4287,808	26,553	0,008	4282,01	138,410	9,157
10:02	1,389			0,000				3,611	4287,808	26,561	0,008	4283,38	137,040	9,154
10:03	1,397			0,000				3,603	3893,516	26,170	0,007	3891,17	122,765	7,915
10:04	1,404	1494,294	15,003	0,017	1497,456	3,162	9,333	3,596			0,000			
10:05	1,388	260,420	16,273	0,004	270,596	10,176	0,705	3,612			0,000			
10:06	1,384			0,000				3,616	4287,808	26,555	0,008	4282,45	137,972	9,156
10:07	1,392			0,000				3,608			0,000			
10:08	1,392			0,000				3,608	4211,373	26,464	0,008	4182,75	158,873	8,848
10:09	1,399			0,000				3,601	2860,714	24,979	0,005	2851,53	97,661	3,994
10:10	1,404	732,252	15,893	0,010	736,860	4,608	3,212	3,596			0,000			
10:11	1,395	250,000	16,280	0,004	270,708	206,324	0,705	3,605			0,000			
10:12	1,391			0,000				3,609			0,000			
10:13	1,391			0,000				3,609			0,000			
10:14	1,391			0,000				3,609	3407,875	25,632	0,006	3407,23	106,045	6,216
10:15	1,397	1242,523	15,318	0,015	1245,366	2,843	7,039	3,603			0,000			
10:16	1,383	250,000	16,268	0,004	270,515	140,785	0,706	3,617			0,000			
10:17	1,379			0,000				3,621	4259,844	26,505	0,008	4236,22	155,371	9,022
10:18	1,387			0,000				3,613	4287,808	26,558	0,008	4282,93	137,494	9,155
10:19	1,394			0,000				3,606	3842,249	26,094	0,007	3822,46	138,617	7,688
10:20	1,401	1668,228	14,765	0,018	1668,840	0,612	11,080	3,599			0,000			
10:21	1,384	344,985	16,215	0,005	347,449	2,464	1,039	3,616			0,000			
10:22	1,379			0,000				3,621	4287,808	26,550	0,008	4281,55	138,873	9,158
10:23	1,386			0,000				3,614	4287,808	26,558	0,008	4282,92	137,503	9,155
10:24	1,394			0,000				3,606	4287,808	26,567	0,008	4284,29	136,134	9,153
10:25	1,402			0,000				3,598	3323,983	25,526	0,006	3306,24	120,550	5,824
10:26	1,408	1006,126	15,608	0,012	1009,389	3,263	5,124	3,592			0,000			
10:27	1,396	250,000	16,281	0,004	270,731	257,278	0,705	3,604			0,000			
10:28	1,392			0,000				3,608			0,000			
10:29	1,392			0,000				3,608			0,000			
10:30	1,392			0,000				3,608	3967,154	26,238	0,008	3960,53	129,318	8,147
10:31	1,399			0,000				3,601	3117,050	25,297	0,006	3114,35	99,108	5,074
10:32	1,404	381,502	16,208	0,006	384,644	3,142	1,210	3,596			0,000			
10:33	1,399			0,000				3,601	4287,808	26,572	0,008	4285,18	135,238	9,151

10:34	1,407			0,000				3,593			0,000						
10:35	1,407			0,000				3,593			0,000						
10:36	1,407			0,000				3,593	3743,443	26,007	0,007	3730,03	129,193	7,363			
10:37	1,413	1569,249	14,911	0,018	1574,483	5,234	10,080	3,587			0,000						
10:38	1,397	250,000	16,282	0,004	270,748	100,658	0,705	3,603			0,000						
10:39	1,393			0,000				3,607	4287,808	26,566	0,008	4284,08	136,337	9,153			
10:40	1,401			0,000				3,599	4287,808	26,574	0,008	4285,45	134,968	9,150			
10:41	1,408			0,000				3,592	4287,808	26,583	0,008	4286,82	133,598	9,147			
10:42	1,416			0,000				3,584	3555,152	25,820	0,007	3552,79	112,312	6,730			
10:43	1,422	1569,249	14,919	0,018	1575,413	6,164	10,074	3,578			0,000						
10:44	1,406	250,000	16,291	0,004	270,894	172,876	0,705	3,594			0,000						
10:45	1,402			0,000				3,598	4287,808	26,575	0,008	4285,66	134,759	9,150			
10:46	1,409			0,000				3,591	4287,808	26,584	0,008	4287,03	133,390	9,147			
10:47	1,417			0,000				3,583	4287,808	26,581	0,008	4276,98	143,442	9,110			
10:48	1,425			0,000				3,575	3549,559	25,820	0,007	3545,54	113,796	6,696			
10:49	1,431	1456,817	15,081	0,017	1462,326	5,509	8,953	3,569			0,000						
10:50	1,415	250,000	16,301	0,004	271,056	257,602	0,704	3,585			0,000						
10:51	1,412			0,000				3,588			0,000						
10:52	1,412			0,000				3,588			0,000						
10:53	1,412			0,000				3,588			0,000						
10:54	1,412			0,000				3,588	3683,786	25,952	0,007	3675,77	121,944	7,170			
10:55	1,418	1551,952	14,941	0,017	1555,902	3,950	9,885	3,582			0,000						
10:56	1,402	250,000	16,287	0,004	270,828	257,374	0,705	3,598			0,000						
10:57	1,398			0,000				3,602			0,000						
10:58	1,398			0,000				3,602			0,000						
10:59	1,398			0,000				3,602			0,000						
11:00	1,398			0,000				3,602	3789,117	26,047	0,007	3775,38	130,930	7,526			
11:01	1,405			0,000				3,595	3156,199	25,345	0,006	3150,58	103,234	5,215			
11:02	1,410	283,483	16,285	0,004	286,653	3,169	0,769	3,590			0,000						
11:03	1,406			0,000				3,594	4287,808	26,580	0,008	4286,39	134,028	9,148			
11:04	1,414			0,000				3,586	4287,808	26,588	0,008	4287,76	132,659	9,145			
11:05	1,421			0,000				3,579	4287,808	26,586	0,008	4277,71	142,712	9,108			
11:06	1,429			0,000				3,571	4187,138	26,494	0,008	4178,27	138,364	8,800			
11:07	1,436			0,000				3,564	2905,456	25,066	0,005	2893,48	101,834	4,143			
11:08	1,441	623,664	16,037	0,009	628,381	4,717	2,520	3,559			0,000						
11:09	1,433	250,000	16,318	0,004	271,348	206,964	0,704	3,567			0,000						
11:10	1,429			0,000				3,571			0,000						
11:11	1,429			0,000				3,571	4287,808	26,595	0,008	4279,13	141,295	9,105			
11:12	1,437			0,000				3,563			0,000						
11:13	1,437			0,000				3,563	3255,938	25,476	0,006	3235,41	121,226	5,523			
11:14	1,442	1091,652	15,547	0,013	1095,403	3,751	5,758	3,558			0,000						
11:15	1,430	250,000	16,315	0,004	271,297	257,843	0,704	3,570			0,000						
11:16	1,426			0,000				3,574			0,000						
11:17	1,426			0,000				3,574			0,000						
11:18	1,426			0,000				3,574			0,000						
11:19	1,426			0,000				3,574	4006,304	26,286	0,008	3976,43	153,783	8,168			
11:20	1,433			0,000				3,567	3051,801	25,252	0,006	3049,79	96,397	4,788			
11:21	1,438	428,589	16,207	0,006	430,118	1,529	1,427	3,562			0,000						
11:22	1,432			0,000				3,568	4287,808	26,598	0,008	4279,73	140,690	9,104			
11:23	1,440			0,000				3,560			0,000						
11:24	1,440			0,000				3,560	4199,255	26,518	0,008	4191,28	137,848	8,830			
11:25	1,448			0,000				3,552	4285,011	26,615	0,008	4282,43	135,106	9,098			
11:26	1,455			0,000				3,545	3598,030	25,902	0,007	3593,53	115,779	6,843			
11:27	1,462	1625,946	14,893	0,018	1627,541	1,595	10,534	3,538			0,000						
11:28	1,445	250,000	16,330	0,004	271,542	142,773	0,703	3,555			0,000						
11:29	1,441			0,000				3,559	4287,808	26,607	0,008	4281,21	139,208	9,101			
11:30	1,448			0,000				3,552	4286,876	26,616	0,008	4282,58	136,884	9,098			
11:31	1,456			0,000				3,544	4287,808	26,624	0,008	4283,94	136,482	9,095			
11:32	1,464			0,000				3,536	4287,808	26,633	0,008	4285,30	135,119	9,092			
11:33	1,471			0,000				3,529	3339,829	25,630	0,006	3339,56	103,565	5,896			
11:34	1,477	1307,868	15,319	0,015	1316,600	8,732	7,559	3,523			0,000						
11:35	1,463	250,000	16,348	0,004	271,843	226,678	0,702	3,537			0,000						
11:36	1,459			0,000				3,541	4287,808	26,628	0,008	4284,45	135,970	9,094			
11:37	1,467			0,000				3,533	4286,876	26,636	0,008	4285,81	133,646	9,091			
11:38	1,474			0,000				3,526	4285,944	26,611	0,008	4253,12	165,379	8,986			
11:39	1,482			0,000				3,518	4282,215	26,620	0,008	4254,46	160,190	8,983			
11:40	1,489			0,000				3,511	3364,997	25,659	0,006	3350,00	119,069	5,921			
11:41	1,495	1477,958	15,126	0,017	1482,790	4,832	9,049	3,505			0,000						
11:42	1,479	250,000	16,365	0,004	272,120	227,916	0,702	3,521			0,000						
11:43	1,476			0,000				3,524	4286,876	26,613	0,008	4253,37	166,092	8,986			
11:44	1,483			0,000				3,517	4287,808	26,621	0,008	4254,71	165,708	8,983			
11:45	1,491			0,000				3,509			0,000						
11:46	1,491			0,000				3,509			0,000						
11:47	1,491			0,000				3,509	3795,642	26,150	0,007	3790,33	122,701	7,496			
11:48	1,497	1675,916	14,861	0,018	1679,735	3,819	11,008	3,503			0,000						
11:49	1,480	616,937	16,083	0,008	622,208	5,271	2,468	3,520			0,000						
11:50	1,472	250,000	16,357	0,004	272,000	136,504	0,702	3,528			0,000						
11:51	1,468			0,000				3,532	4287,808	26,638	0,008	4286,13	134,287	9,090			
11:52	1,476			0,000				3,524			0,000						
11:53	1,476			0,000				3,524			0,000						
11:54	1,476			0,000				3,524			0,000						
11:55	1,476			0,000				3,524	3230,770	25,502	0,006	3226,07	104,621	5,456			
11:56	1,482	1187,748	15,475	0,014	1192,805	5,057	6,504	3,518			0,000						
11:57	1,468	250,000	16,353	0,004	271,934	216,198	0,702	3,532			0,000						
11:58	1,464			0,000				3,536			0,000						
11:59	1,464			0,000				3,536			0,000						
12:00	1,464			0,000				3,536			0,000						
12:01	1,464			0,000				3,536			0,000						
12:02	1,464			0,000				3,536	3951,308	26,276	0,008	3932,25	141,266	7,991			
12:03	1,471			0,000				3,529	3156,199	25,411	0,006	3152,64	101,173	5,171			
12:04	1,477	789,910	15,909	0,010	797,244	7,334	3,569	3,523			0,000						
12:05	1,467	250,000	16,352	0,004	271,916	215,219	0,702	3,533			0,000						

12:06	1,463			0,000				3,537			0,000						
12:07	1,463			0,000				3,537			0,000						
12:08	1,463			0,000				3,537	4287,808	26,632	0,008	4285,23	135,194	9,092			
12:09	1,471			0,000				3,529	4286,876	26,641	0,008	4286,59	132,869	9,089			
12:10	1,478			0,000				3,522			0,000						
12:11	1,478			0,000				3,522	2902,659	25,113	0,005	2898,89	93,538	4,136			
12:12	1,483	914,835	15,793	0,011	914,880	0,045	4,374	3,517			0,000						
12:13	1,473	250,000	16,358	0,004	272,004	217,229	0,702	3,527			0,000						
12:14	1,469			0,000				3,531	4287,808	26,638	0,008	4286,18	134,243	9,090			
12:15	1,476			0,000				3,524	4286,876	26,613	0,008	4253,48	165,978	8,986			
12:16	1,484			0,000				3,516	4287,808	26,622	0,008	4254,83	165,595	8,983			
12:17	1,491			0,000				3,509			0,000						
12:18	1,491			0,000				3,509	4247,726	26,619	0,008	4244,90	134,197	8,946			
12:19	1,499			0,000				3,501	2856,985	25,060	0,005	2839,73	105,613	3,874			
12:20	1,503	808,168	15,923	0,010	810,960	2,792	3,646	3,497			0,000						
12:21	1,494	250,000	16,379	0,004	272,357	215,660	0,701	3,506			0,000						
12:22	1,490			0,000				3,510	4287,808	26,628	0,008	4255,89	164,528	8,980			
12:23	1,497			0,000				3,503	4286,876	26,637	0,008	4257,24	162,222	8,978			
12:24	1,505			0,000				3,495			0,000						
12:25	1,505			0,000				3,495			0,000						
12:26	1,505			0,000				3,495			0,000						
12:27	1,505			0,000				3,495	2896,135	25,135	0,005	2896,01	89,696	4,105			
12:28	1,510	931,171	15,796	0,012	937,832	6,661	4,519	3,490			0,000						
12:29	1,499	250,000	16,384	0,004	272,440	216,704	0,701	3,501			0,000						
12:30	1,495			0,000				3,505	4286,876	26,634	0,008	4256,78	162,679	8,979			
12:31	1,502			0,000				3,498	4287,808	26,642	0,008	4258,12	162,296	8,976			
12:32	1,510			0,000				3,490	4286,876	26,651	0,008	4259,47	159,990	8,973			
12:33	1,517			0,000				3,483	4287,808	26,659	0,008	4260,81	159,606	8,970			
12:34	1,525			0,000				3,475	4286,876	26,668	0,008	4262,16	157,301	8,967			
12:35	1,533			0,000				3,467	3236,363	25,565	0,006	3234,04	102,419	5,442			
12:36	1,538	1286,727	15,420	0,015	1289,275	2,549	7,249	3,462			0,000						
12:37	1,524	250,000	16,409	0,004	272,864	215,206	0,700	3,476			0,000						
12:38	1,520			0,000				3,480	4287,808	26,662	0,008	4261,31	159,114	8,969			
12:39	1,528			0,000				3,472			0,000						
12:40	1,528			0,000				3,472	4287,808	26,671	0,008	4262,65	157,769	8,966			
12:41	1,535			0,000				3,465			0,000						
12:42	1,535			0,000				3,465	4286,876	26,679	0,008	4264,00	155,463	8,963			
12:43	1,543			0,000				3,457	3771,407	26,158	0,007	3751,73	136,320	7,320			
12:44	1,550	1565,405	15,073	0,017	1569,600	4,194	9,799	3,450			0,000						
12:45	1,533	492,012	16,252	0,007	493,237	1,225	1,729	3,467			0,000						
12:46	1,527	250,000	16,412	0,004	272,907	153,747	0,699	3,473			0,000						
12:47	1,523			0,000				3,477			0,000						
12:48	1,523			0,000				3,477	4279,419	26,665	0,008	4261,77	150,007	8,968			
12:49	1,530			0,000				3,470	4284,079	26,674	0,008	4263,11	153,467	8,965			
12:50	1,538			0,000				3,462	4285,011	26,682	0,008	4264,45	153,083	8,962			
12:51	1,546			0,000				3,454	4287,808	26,690	0,008	4265,80	154,621	8,960			
12:52	1,553			0,000				3,447	3209,331	25,553	0,006	3207,40	101,184	5,323			
12:53	1,559	1225,225	15,514	0,014	1230,861	5,636	6,735	3,441			0,000						
12:54	1,545	250,000	16,430	0,004	273,212	192,491	0,699	3,455			0,000						
12:55	1,541			0,000				3,459			0,000						
12:56	1,541			0,000				3,459	4287,808	26,686	0,008	4265,03	155,394	8,961			
12:57	1,549			0,000				3,451	4287,808	26,694	0,008	4266,37	154,050	8,958			
12:58	1,556			0,000				3,444	4282,215	26,702	0,008	4267,72	146,939	8,956			
12:59	1,564			0,000				3,436	0,000	24,054	0,000	0,00	1871,760	0,000			
13:00	1,564	1243,483	15,502	0,015	1245,102	1,619	6,847	3,436			0,000						
13:01	1,550	854,102	15,922	0,011	859,310	5,208	3,944	3,450			0,000						
13:02	1,540	1911,351	14,571	0,020	1913,848	2,497	13,511	3,460			0,000						
13:03	1,521	1244,444	15,448	0,015	1250,856	6,412	6,943	3,479			0,000						
13:04	1,507	1243,483	15,435	0,015	1249,746	6,263	6,949	3,493			0,000						
13:05	1,493	1246,366	15,415	0,015	1253,236	6,869	6,995	3,507			0,000						
13:06	1,480	1248,288	15,402	0,015	1252,118	3,830	7,001	3,520			0,000						
13:07	1,466	1083,964	15,581	0,013	1088,159	4,195	5,680	3,534			0,000						
13:08	1,454	250,000	16,339	0,004	271,691	114,093	0,703	3,546			0,000						
13:09	1,450	343,063	16,281	0,005	348,862	5,799	1,035	3,550			0,000						
13:10	1,445	1649,970	14,836	0,018	1654,532	4,562	10,845	3,555			0,000						
13:11	1,428	497,778	16,137	0,007	500,864	3,086	1,799	3,572			0,000						
13:12	1,421	250,000	16,306	0,004	271,148	194,271	0,704	3,579			0,000						
13:13	1,417	250,000	16,302	0,004	271,082	194,205	0,704	3,583			0,000						
13:14	1,413	250,000	16,298	0,004	271,017	214,320	0,704	3,587			0,000						
13:15	1,409	250,000	16,294	0,004	270,951	214,254	0,705	3,591			0,000						
13:16	1,405	250,000	16,290	0,004	270,885	214,189	0,705	3,595			0,000						
13:17	1,401	250,000	16,286	0,004	270,819	214,123	0,705	3,599			0,000						
13:18	1,397	473,754	16,125	0,007	478,360	4,607	1,686	3,603			0,000						
13:19	1,391	1613,453	14,822	0,018	1619,811	6,358	10,584	3,609			0,000						
13:20	1,374	316,156	16,227	0,005	317,899	1,743	0,908	3,626			0,000						
13:21	1,369	250,000	16,255	0,004	270,291	213,594	0,706	3,631			0,000						
13:22	1,366	250,000	16,251	0,004	270,225	214,489	0,706	3,634			0,000						
13:23	1,362	250,000	16,247	0,004	270,159	214,423	0,707	3,638			0,000						
13:24	1,358	250,000	16,243	0,004	270,093	214,358	0,707	3,642			0,000						
13:25	1,354	250,000	16,239	0,004	270,028	214,292	0,707	3,646			0,000						
13:26	1,350	250,000	16,235	0,004	269,962	213,265	0,707	3,650			0,000						
13:27	1,346	270,991	16,227	0,004	276,123	5,132	0,733	3,654			0,000						
13:28	1,342	1619,219	14,760	0,018	1623,962	4,742	10,720	3,658			0,000						
13:29	1,325	495,856	16,034	0,007	497,669	1,813	1,810	3,675			0,000						
13:30	1,318	250,000	16,203	0,004	269,436	215,623	0,709	3,682			0,000						
13:31	1,314	250,000	16,199	0,004	269,371	215,557	0,709	3,686			0,000						
13:32	1,310	250,000	16,195	0,004	269,305	215,491	0,709	3,690			0,000						
13:33	1,306	250,000	16,191	0,004	269,239	215,425	0,709	3,694			0,000						
13:34	1,302	250,000	16,187	0,004	269,174	215,360	0,709	3,698			0,000						
13:35	1,298	250,000															

13:38	1,276	1067,628	15,391	0,013	1074,858	7,230	5,750	3,724			0,000			
13:39	1,263	250,000	16,148	0,004	268,524	211,827	0,711	3,737			0,000			
13:40	1,259	250,000	16,144	0,004	268,458	212,722	0,711	3,741			0,000			
13:41	1,255	250,000	16,140	0,004	268,392	211,696	0,711	3,745			0,000			
13:42	1,251	250,000	16,137	0,004	268,327	211,630	0,711	3,749			0,000			
13:43	1,247	250,000	16,133	0,004	268,261	211,564	0,712	3,753			0,000			
13:44	1,243	250,000	16,129	0,004	268,195	211,499	0,712	3,757			0,000			
13:45	1,239	250,000	16,125	0,004	268,129	211,433	0,712	3,761			0,000			
13:46	1,236	378,619	16,039	0,006	380,635	2,016	1,223	3,764			0,000			
13:47	1,230	1636,517	14,601	0,018	1644,794	8,277	11,158	3,770			0,000			
13:48	1,213	529,489	15,891	0,008	530,252	0,762	2,026	3,787			0,000			
13:49	1,206	250,000	16,091	0,004	267,571	210,874	0,713	3,794			0,000			
13:50	1,202	250,000	16,087	0,004	267,505	212,731	0,714	3,798			0,000			
13:51	1,198	250,000	16,083	0,004	267,440	213,626	0,714	3,802			0,000			
13:52	1,194	250,000	16,079	0,004	267,374	213,560	0,714	3,806			0,000			
13:53	1,190	250,000	16,075	0,004	267,308	213,494	0,714	3,810			0,000			
13:54	1,186	250,000	16,071	0,004	267,242	213,429	0,714	3,814			0,000			
13:55	1,182	250,000	16,067	0,004	267,177	213,363	0,714	3,818			0,000			
13:56	1,178	501,622	15,875	0,007	507,431	5,809	1,907	3,822			0,000			
13:57	1,171	1647,087	14,522	0,019	1652,316	5,229	11,359	3,829			0,000			
13:58	1,154	250,000	16,039	0,004	266,709	77,400	0,716	3,846			0,000			
13:59	1,150	250,000	16,035	0,004	266,643	209,947	0,716	3,850			0,000			
14:00	1,146	250,000	16,031	0,004	266,578	209,881	0,716	3,854			0,000			
14:01	1,142	250,000	16,027	0,004	266,512	209,815	0,716	3,858			0,000			
14:02	1,138	250,000	16,023	0,004	266,446	210,710	0,716	3,862			0,000			
14:03	1,134	250,000	16,020	0,004	266,380	210,645	0,717	3,866			0,000			
14:04	1,130	250,000	16,016	0,004	266,315	209,618	0,717	3,870			0,000			
14:05	1,126	250,000	16,012	0,004	266,249	209,552	0,717	3,874			0,000			
14:06	1,122	746,667	15,584	0,010	751,517	4,850	3,458	3,878			0,000			
14:07	1,113	1636,517	14,464	0,019	1645,676	9,159	11,405	3,887			0,000			
14:08	1,096	250,000	15,981	0,004	265,738	209,042	0,718	3,904			0,000			
14:09	1,092	250,000	15,977	0,004	265,673	208,976	0,719	3,908			0,000			
14:10	1,088	250,000	15,973	0,004	265,607	208,910	0,719	3,912			0,000			
14:11	1,084	250,000	15,969	0,004	265,541	208,845	0,719	3,916			0,000			
14:12	1,080	250,000	15,965	0,004	265,476	209,740	0,719	3,920			0,000			
14:13	1,076	250,000	15,961	0,004	265,410	211,596	0,719	3,924			0,000			
14:14	1,072	1029,189	15,223	0,013	1030,451	1,262	5,580	3,928			0,000			
14:15	1,060	1627,868	14,424	0,018	1630,284	2,416	11,342	3,940			0,000			
14:16	1,043	1001,321	15,218	0,013	1007,070	5,749	5,417	3,957			0,000			
14:17	1,031	250,000	15,916	0,004	264,659	210,845	0,721	3,969			0,000			
14:18	1,027	250,000	15,912	0,004	264,593	210,779	0,721	3,973			0,000			
14:19	1,023	759,159	15,463	0,010	766,531	7,372	3,618	3,977			0,000			
14:20	1,013	1718,198	14,239	0,019	1718,298	0,100	12,460	3,987			0,000			
14:21	0,995	715,916	15,485	0,010	717,922	2,006	3,297	4,005			0,000			
14:22	0,986	250,000	15,871	0,004	263,916	159,172	0,723	4,014			0,000			
14:23	0,982	250,000	15,867	0,004	263,851	164,872	0,724	4,018			0,000			
14:24	0,978	339,219	15,807	0,005	341,975	2,756	1,082	4,022			0,000			
14:25	0,973	1660,541	14,269	0,019	1666,930	6,390	11,945	4,027			0,000			
14:26	0,956	796,637	15,354	0,011	803,050	6,413	3,920	4,044			0,000			
14:27	0,946	250,000	15,831	0,004	263,243	220,000	0,725	4,054			0,000			
14:28	0,942	250,000	15,827	0,004	263,177	213,207	0,725	4,058			0,000			
14:29	0,938	250,000	15,823	0,004	263,112	196,805	0,726	4,062			0,000			
14:30	0,934	1677,838	14,202	0,019	1680,858	3,021	12,197	4,066			0,000			
14:31	0,916	922,523	15,179	0,012	923,267	0,745	4,857	4,084			0,000			
14:32	0,905	250,000	15,790	0,004	262,564	219,320	0,727	4,095			0,000			
14:33	0,901	250,000	15,786	0,004	262,498	220,216	0,727	4,099			0,000			
14:34	0,897	250,000	15,782	0,004	262,432	223,033	0,727	4,103			0,000			
14:35	0,893	1367,447	14,598	0,016	1369,448	2,001	8,869	4,107			0,000			
14:36	0,878	1477,958	14,427	0,017	1481,372	3,414	10,059	4,122			0,000			
14:37	0,862	250,000	15,747	0,004	261,844	207,069	0,729	4,138			0,000			
14:38	0,858	250,000	15,743	0,004	261,778	210,847	0,729	4,142			0,000			
14:39	0,854	250,000	15,739	0,004	261,713	128,139	0,729	4,146			0,000			
14:40	0,850	443,003	15,593	0,007	444,955	1,952	1,649	4,150			0,000			
14:41	0,843	1746,066	13,984	0,020	1753,128	7,062	13,297	4,157			0,000			
14:42	0,825	642,883	15,377	0,009	649,018	6,135	2,916	4,175			0,000			
14:43	0,816	250,000	15,702	0,004	261,094	86,199	0,731	4,184			0,000			
14:44	0,812	250,000	15,698	0,004	261,029	38,086	0,731	4,188			0,000			
14:45	0,809	250,000	15,694	0,004	260,963	36,098	0,732	4,191			0,000			
14:46	0,805	1496,216	14,321	0,017	1496,551	0,334	10,358	4,195			0,000			
14:47	0,788	1404,925	14,419	0,017	1413,484	8,559	9,493	4,212			0,000			
14:48	0,772	250,000	15,658	0,004	260,364	127,751	0,733	4,228			0,000			
14:49	0,769	250,000	15,654	0,004	260,298	125,763	0,733	4,231			0,000			
14:50	0,765	250,000	15,650	0,004	260,232	130,503	0,734	4,235			0,000			
14:51	0,761	586,186	15,371	0,008	587,048	0,862	2,537	4,239			0,000			
14:52	0,753	1715,315	13,929	0,020	1718,880	3,565	13,093	4,247			0,000			
14:53	0,734	505,465	15,416	0,007	510,762	5,297	2,068	4,266			0,000			
14:54	0,727	250,000	15,613	0,004	259,615	120,275	0,735	4,273			0,000			
14:55	0,723	250,000	15,609	0,004	259,549	124,053	0,735	4,277			0,000			
14:56	0,720	250,000	15,605	0,004	259,483	124,949	0,736	4,280			0,000			
14:57	0,716	1372,252	14,390	0,016	1375,088	2,836	9,210	4,284			0,000			
14:58	0,700	1430,871	14,287	0,017	1436,201	5,330	9,889	4,300			0,000			
14:59	0,684	250,000	15,569	0,004	258,896	70,548	0,737	4,316			0,000			
15:00	0,680	250,000	15,565	0,004	258,830	77,209	0,738	4,320			0,000			
15:01	0,676	250,000	15,561	0,004	258,764	39,665	0,738	4,324			0,000			
15:02	0,672			0,000				4,328	2466,332	23,795	0,004	2459,50	83,108	2,767
15:03	0,676			0,000				4,324	0,000	23,067	0,000	0,00	1189,412	0,000
15:04	0,676			0,000				4,324	2211,512	23,494	0,003	2207,84	72,071	1,634
15:05	0,679			0,000				4,321	2647,538	24,034	0,005	2644,80	84,625	3,608
15:06	0,683			0,000				4,317	2637,047	24,011	0,005	2623,15	95,458	3,507
15:07	0,687			0,000				4,313	2617,211	24,001	0,004	2612,68	85,473	3,456
15:08	0,692			0,000				4,308	0,000	23,084	0,000	0,00	1624,468	0,000
15:09	0,692			0,000				4,308	0,000	23,084	0,000	0,00	1589,555	0,000

15:10	0,692	0,000	4,308	2714,159	24,119	0,005	2703,11	94,990	3,862
15:11	0,696	0,000	4,304	2701,687	24,117	0,005	2697,91	87,335	3,835
15:12	0,700	0,000	4,300	2687,329	24,100	0,005	2681,29	89,152	3,757
15:13	0,705	0,000	4,295	2407,292	23,758	0,004	2404,51	77,235	2,496
15:14	0,708	0,000	4,292	0,000	23,103	0,000	0,00	1153,265	0,000
15:15	0,708	0,000	4,292	2202,298	23,510	0,003	2194,41	76,003	1,558
15:16	0,711	0,000	4,289	2615,706	24,028	0,004	2615,55	81,051	3,452
15:17	0,715	0,000	4,285	2602,179	24,005	0,004	2594,29	88,367	3,353
15:18	0,719	0,000	4,281	2596,090	24,010	0,004	2594,79	81,593	3,352
15:19	0,724	0,000	4,276	0,000	23,120	0,000	0,00	2022,398	0,000
15:20	0,724	0,000	4,276	0,000	23,120	0,000	0,00	1068,577	0,000
15:21	0,724	0,000	4,276	2210,457	23,542	0,003	2208,58	70,246	1,612
15:22	0,726	0,000	4,274	2529,613	23,924	0,004	2521,57	86,274	3,015
15:23	0,730	0,000	4,270	2516,914	23,922	0,004	2516,87	77,889	2,991
15:24	0,734	0,000	4,266	2429,629	23,808	0,004	2422,28	82,495	2,558
15:25	0,738	0,000	4,262	2323,687	23,686	0,003	2319,42	76,137	2,092
15:26	0,741	0,000	4,259	0,000	23,139	0,000	0,00	881,395	0,000
15:27	0,741	0,000	4,259	0,000	23,139	0,000	0,00	1767,703	0,000
15:28	0,741	0,000	4,259	2355,326	23,729	0,003	2351,87	76,301	2,236
15:29	0,744	0,000	4,256	2346,271	23,721	0,003	2342,99	75,851	2,194
15:30	0,747	0,000	4,253	2334,408	23,708	0,003	2329,58	77,029	2,132
15:31	0,750	0,000	4,250	2357,022	23,739	0,003	2352,94	76,981	2,235
15:32	0,754	0,000	4,246	0,000	23,154	0,000	0,00	1167,457	0,000
15:33	0,754	0,000	4,246	0,000	23,154	0,000	0,00	1466,544	0,000
15:34	0,754	0,000	4,246	2353,028	23,737	0,003	2348,67	77,133	2,214
15:35	0,757	0,000	4,243	2337,384	23,719	0,003	2330,64	79,035	2,131
15:36	0,760	0,000	4,240	2317,071	23,690	0,003	2303,81	84,920	2,009
15:37	0,763	0,000	4,237	2301,411	23,688	0,003	2299,66	72,924	1,989
15:38	0,766	0,000	4,234	0,000	23,168	0,000	0,00	1563,643	0,000
15:39	0,766	0,000	4,234	0,000	23,168	0,000	0,00	946,883	0,000
15:40	0,766	0,000	4,234	2255,319	23,624	0,003	2242,90	82,170	1,738
15:41	0,769	0,000	4,231	2239,632	23,622	0,003	2238,90	70,002	1,719
15:42	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	2231,220	0,000
15:43	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	2186,209	0,000
15:44	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	2118,131	0,000
15:45	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	615,334	0,000
15:46	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1613,916	0,000
15:47	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	2060,904	0,000
15:48	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	2051,433	0,000
15:49	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	2038,118	0,000
15:50	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	2022,880	0,000
15:51	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1136,051	0,000
15:52	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	755,649	0,000
15:53	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	2023,296	0,000
15:54	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	2098,393	0,000
15:55	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	2082,201	0,000
15:56	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	2066,012	0,000
15:57	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	2049,827	0,000
15:58	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	549,923	0,000
15:59	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1414,949	0,000
16:00	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1999,380	0,000
16:01	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1981,295	0,000
16:02	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1966,100	0,000
16:03	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1957,639	0,000
16:04	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1728,166	0,000
16:05	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	348,431	0,000
16:06	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1481,619	0,000
16:07	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1884,487	0,000
16:08	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1799,197	0,000
16:09	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1759,085	0,000
16:10	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1746,852	0,000
16:11	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1736,554	0,000
16:12	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	304,048	0,000
16:13	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	977,982	0,000
16:14	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1682,681	0,000
16:15	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1608,057	0,000
16:16	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1655,492	0,000
16:17	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1642,402	0,000
16:18	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1623,564	0,000
16:19	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	809,069	0,000
16:20	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	329,968	0,000
16:21	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1575,812	0,000
16:22	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1563,778	0,000
16:23	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1634,407	0,000
16:24	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1624,337	0,000
16:25	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1564,320	0,000
16:26	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1497,599	0,000
16:27	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	0,00	0,000
16:28	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1045,190	0,000
16:29	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1479,202	0,000
16:30	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1464,472	0,000
16:31	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1304,663	0,000
16:32	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1141,998	0,000
16:33	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1132,154	0,000
16:34	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	503,480	0,000
16:35	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	0,00	0,000
16:36	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1093,187	0,000
16:37	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1131,509	0,000
16:38	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1334,187	0,000
16:39	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1379,300	0,000
16:40	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1361,983	0,000
16:41	0,772	0,000	4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1341,817	0,000

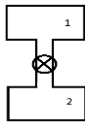
16:42	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	574,057	0,000
16:43	0,772		0,000			4,228			0,000			
16:44	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1294,979	0,000
16:45	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1279,759	0,000
16:46	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1267,459	0,000
16:47	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1226,368	0,000
16:48	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1222,793	0,000
16:49	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1130,849	0,000
16:50	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	625,732	0,000
16:51	0,772		0,000			4,228			0,000			
16:52	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	886,971	0,000
16:53	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1074,832	0,000
16:54	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1066,699	0,000
16:55	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1051,883	0,000
16:56	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1039,995	0,000
16:57	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1022,386	0,000
16:58	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1009,628	0,000
16:59	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	157,037	0,000
17:00	0,772		0,000			4,228			0,000			
17:01	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1047,554	0,000
17:02	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1034,987	0,000
17:03	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1018,627	0,000
17:04	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	1004,239	0,000
17:05	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	993,746	0,000
17:06	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	986,188	0,000
17:07	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	970,035	0,000
17:08	0,772		0,000			4,228			0,000			
17:09	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	114,346	0,000
17:10	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	868,085	0,000
17:11	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	853,112	0,000
17:12	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	843,961	0,000
17:13	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	834,867	0,000
17:14	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	767,214	0,000
17:15	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	706,346	0,000
17:16	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	699,352	0,000
17:17	0,772		0,000			4,228			0,000			
17:18	0,772		0,000			4,228			0,000			
17:19	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	663,361	0,000
17:20	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	689,287	0,000
17:21	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	705,667	0,000
17:22	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	758,628	0,000
17:23	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	744,387	0,000
17:24	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	734,057	0,000
17:25	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	720,910	0,000
17:26	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	252,336	0,000
17:27	0,772		0,000			4,228			0,000			
17:28	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	679,959	0,000
17:29	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	671,894	0,000
17:30	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	659,095	0,000
17:31	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	646,368	0,000
17:32	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	631,791	0,000
17:33	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	621,132	0,000
17:34	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	603,821	0,000
17:35	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	585,623	0,000
17:36	0,772		0,000			4,228			0,000			
17:37	0,772		0,000			4,228			0,000			
17:38	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	448,849	0,000
17:39	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	437,687	0,000
17:40	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	430,449	0,000
17:41	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	421,369	0,000
17:42	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	404,682	0,000
17:43	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	419,789	0,000
17:44	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	473,417	0,000
17:45	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	465,627	0,000
17:46	0,772		0,000			4,228			0,000			
17:47	0,772		0,000			4,228			0,000			
17:48	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	425,469	0,000
17:49	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	411,295	0,000
17:50	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	400,092	0,000
17:51	0,772		0,000			4,228			0,000			
17:52	0,772		0,000			4,228			0,000			
17:53	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	317,047	0,000
17:54	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	306,203	0,000
17:55	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	295,451	0,000
17:56	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	287,675	0,000
17:57	0,772		0,000			4,228			0,000			
17:58	0,772		0,000			4,228			0,000			
17:59	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	258,187	0,000
18:00	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	249,831	0,000
18:01	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	167,578	0,000
18:02	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	133,471	0,000
18:03	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	165,769	0,000
18:04	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	170,300	0,000
18:05	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	156,673	0,000
18:06	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	150,836	0,000
18:07	0,772		0,000			4,228	0,000	23,174	0,000	0,00	146,062	0,000
18:08	0,772		0,000			4,228			0,000			
18:09	0,772	250,000	0,004	260,355	198,262	0,733	4,228		0,000			
18:10	0,768		0,000			4,232	0,000	23,169	0,000	0,00	204,437	0,000
18:11	0,768		0,000			4,232	0,000	23,169	0,000	0,00	195,277	0,000
18:12	0,768		0,000			4,232	0,000	23,169	0,000	0,00	181,420	0,000
18:13	0,768		0,000			4,232	0,000	23,169	0,000	0,00	168,632	0,000

18:14	0,768			0,000				4,232	0,000	23,169	0,000	0,00	164,601	0,000
18:15	0,768			0,000				4,232	0,000	23,169	0,000	0,00	157,797	0,000
18:16	0,768			0,000				4,232	0,000	23,169	0,000	0,00	144,377	0,000
18:17	0,768			0,000				4,232	0,000	23,169	0,000	0,00	133,951	0,000
18:18	0,768			0,000				4,232	0,000	23,169	0,000	0,00	126,521	0,000
18:19	0,768			0,000				4,232	0,000	23,169	0,000	0,00	125,931	0,000
18:20	0,768			0,000				4,232			0,000			
18:21	0,768			0,000				4,232			0,000			
18:22	0,768			0,000				4,232	0,000	23,169	0,000	0,00	102,749	0,000
18:23	0,768			0,000				4,232	0,000	23,169	0,000	0,00	94,934	0,000
18:24	0,768			0,000				4,232			0,000			
18:25	0,768			0,000				4,232			0,000			
18:26	0,768			0,000				4,232			0,000			
18:27	0,768			0,000				4,232			0,000			
18:28	0,768			0,000				4,232			0,000			
18:29	0,768			0,000				4,232			0,000			
18:30	0,768			0,000				4,232			0,000			
18:31	0,768			0,000				4,232			0,000			
18:32	0,768			0,000				4,232	0,000	23,169	0,000	0,00	11,753	0,000
18:33	0,768	261,381	15,649	0,004	266,292	4,911	0,760	4,232			0,000			
18:34	0,764			0,000				4,236			0,000			
18:35	0,764			0,000				4,236			0,000			
18:36	0,764			0,000				4,236			0,000			
18:37	0,764			0,000				4,236			0,000			
18:38	0,764			0,000				4,236			0,000			
18:39	0,764			0,000				4,236			0,000			
18:40	0,764			0,000				4,236			0,000			
18:41	0,764			0,000				4,236			0,000			
18:42	0,764			0,000				4,236			0,000			
18:43	0,764			0,000				4,236			0,000			
18:44	0,764			0,000				4,236			0,000			
18:45	0,764	396,877	15,544	0,006	398,935	2,058	1,417	4,236			0,000			
18:46	0,758			0,000				4,242			0,000			
18:47	0,758			0,000				4,242			0,000			
18:48	0,758			0,000				4,242			0,000			
18:49	0,758			0,000				4,242			0,000			
18:50	0,758			0,000				4,242			0,000			
18:51	0,758			0,000				4,242			0,000			
18:52	0,758			0,000				4,242			0,000			
18:53	0,758			0,000				4,242			0,000			
18:54	0,758			0,000				4,242			0,000			
18:55	0,758			0,000				4,242			0,000			
18:56	0,758			0,000				4,242			0,000			
18:57	0,758			0,000				4,242			0,000			
18:58	0,758			0,000				4,242			0,000			
18:59	0,758	250,000	15,644	0,004	260,128	186,134	0,734	4,242			0,000			
19:00	0,754			0,000				4,246			0,000			
19:01	0,754			0,000				4,246			0,000			
19:02	0,754			0,000				4,246			0,000			
19:03	0,754			0,000				4,246			0,000			
19:04	0,754			0,000				4,246			0,000			
19:05	0,754			0,000				4,246			0,000			
19:06	0,754			0,000				4,246			0,000			
19:07	0,754			0,000				4,246			0,000			
19:08	0,754			0,000				4,246			0,000			
19:09	0,754			0,000				4,246			0,000			
19:10	0,754			0,000				4,246			0,000			
19:11	0,754			0,000				4,246			0,000			
19:12	0,754	623,664	15,321	0,009	631,092	7,428	2,829	4,246			0,000			
19:13	0,746			0,000				4,254			0,000			
19:14	0,746			0,000				4,254			0,000			
19:15	0,746			0,000				4,254			0,000			
19:16	0,746			0,000				4,254			0,000			
19:17	0,746			0,000				4,254			0,000			
19:18	0,746			0,000				4,254			0,000			
19:19	0,746			0,000				4,254			0,000			
19:20	0,746			0,000				4,254			0,000			
19:21	0,746			0,000				4,254			0,000			
19:22	0,746			0,000				4,254			0,000			
19:23	0,746			0,000				4,254			0,000			
19:24	0,746			0,000				4,254			0,000			
19:25	0,746			0,000				4,254			0,000			
19:26	0,746	589,069	15,349	0,008	593,808	4,739	2,586	4,254			0,000			
19:27	0,738			0,000				4,262			0,000			
19:28	0,738			0,000				4,262			0,000			
19:29	0,738			0,000				4,262			0,000			
19:30	0,738			0,000				4,262			0,000			
19:31	0,738			0,000				4,262			0,000			
19:32	0,738			0,000				4,262			0,000			
19:33	0,738			0,000				4,262			0,000			
19:34	0,738			0,000				4,262			0,000			
19:35	0,738			0,000				4,262			0,000			
19:36	0,738			0,000				4,262			0,000			
19:37	0,738			0,000				4,262			0,000			
19:38	0,738			0,000				4,262			0,000			
19:39	0,738			0,000				4,262			0,000			
19:40	0,738	487,207	15,435	0,007	493,364	6,157	1,962	4,262			0,000			
19:41	0,731			0,000				4,269			0,000			
19:42	0,731			0,000				4,269			0,000			
19:43	0,731			0,000				4,269			0,000			
19:44	0,731			0,000				4,269			0,000			
19:45	0,731			0,000				4,269			0,000			

19:46	0,731			0,000				4,269			0,000		
19:47	0,731			0,000				4,269			0,000		
19:48	0,731			0,000				4,269			0,000		
19:49	0,731			0,000				4,269			0,000		
19:50	0,731			0,000				4,269			0,000		
19:51	0,731			0,000				4,269			0,000		
19:52	0,731			0,000				4,269			0,000		
19:53	0,731			0,000				4,269			0,000		
19:54	0,731	634,234	15,291	0,009	637,596	3,362	2,883	4,269			0,000		
19:55	0,723			0,000				4,277			0,000		
19:56	0,723			0,000				4,277			0,000		
19:57	0,723			0,000				4,277			0,000		
19:58	0,723			0,000				4,277			0,000		
19:59	0,723			0,000				4,277			0,000		
20:00	0,723			0,000				4,277			0,000		
20:01	0,723			0,000				4,277			0,000		
20:02	0,723			0,000				4,277			0,000		
20:03	0,723			0,000				4,277			0,000		
20:04	0,723			0,000				4,277			0,000		
20:05	0,723			0,000				4,277			0,000		
20:06	0,723			0,000				4,277			0,000		
20:07	0,723			0,000				4,277			0,000		
20:08	0,723	250,000	15,608	0,004	259,541	218,219	0,736	4,277			0,000		
20:09	0,719	250,000	15,604	0,004	259,475	196,052	0,736	4,281			0,000		
20:10	0,715			0,000				4,285			0,000		
20:11	0,715			0,000				4,285			0,000		
20:12	0,715			0,000				4,285			0,000		
20:13	0,715			0,000				4,285			0,000		
20:14	0,715			0,000				4,285			0,000		
20:15	0,715			0,000				4,285			0,000		
20:16	0,715			0,000				4,285			0,000		
20:17	0,715			0,000				4,285			0,000		
20:18	0,715			0,000				4,285			0,000		
20:19	0,715			0,000				4,285			0,000		
20:20	0,715			0,000				4,285			0,000		
20:21	0,715			0,000				4,285			0,000		
20:22	0,715			0,000				4,285			0,000		
20:23	0,715			0,000				4,285			0,000		
20:24	0,715	459,339	15,437	0,007	464,971	5,631	1,801	4,285			0,000		
20:25	0,709			0,000				4,291			0,000		
20:26	0,709			0,000				4,291			0,000		
20:27	0,709			0,000				4,291			0,000		
20:28	0,709			0,000				4,291			0,000		
20:29	0,709			0,000				4,291			0,000		
20:30	0,709			0,000				4,291			0,000		
20:31	0,709			0,000				4,291			0,000		
20:32	0,709			0,000				4,291			0,000		
20:33	0,709			0,000				4,291			0,000		
20:34	0,709			0,000				4,291			0,000		
20:35	0,709			0,000				4,291			0,000		
20:36	0,709			0,000				4,291			0,000		
20:37	0,709			0,000				4,291			0,000		
20:38	0,709			0,000				4,291			0,000		
20:39	0,709	343,063	15,530	0,005	345,665	2,602	1,148	4,291			0,000		
20:40	0,704	741,862	15,152	0,010	742,931	1,069	3,638	4,296			0,000		
20:41	0,694	569,850	15,315	0,008	573,614	3,764	2,477	4,306			0,000		
20:42	0,686			0,000				4,314			0,000		
20:43	0,686			0,000				4,314			0,000		
20:44	0,686			0,000				4,314			0,000		
20:45	0,686			0,000				4,314			0,000		
20:46	0,686			0,000				4,314			0,000		
20:47	0,686			0,000				4,314			0,000		
20:48	0,686			0,000				4,314			0,000		
20:49	0,686			0,000				4,314			0,000		
20:50	0,686			0,000				4,314			0,000		
20:51	0,686			0,000				4,314			0,000		
20:52	0,686			0,000				4,314			0,000		
20:53	0,686			0,000				4,314			0,000		
20:54	0,686	294,054	15,546	0,005	295,197	1,143	0,904	4,314			0,000		
20:55	0,682	250,000	15,567	0,004	258,858	115,675	0,737	4,318			0,000		
20:56	0,678			0,000				4,322			0,000		
20:57	0,678			0,000				4,322			0,000		
20:58	0,678			0,000				4,322			0,000		
20:59	0,678			0,000				4,322			0,000		
21:00	0,678			0,000				4,322			0,000		
21:01	0,678			0,000				4,322			0,000		
21:02	0,678			0,000				4,322			0,000		
21:03	0,678			0,000				4,322			0,000		
21:04	0,678			0,000				4,322			0,000		
21:05	0,678			0,000				4,322			0,000		
21:06	0,678			0,000				4,322			0,000		
21:07	0,678			0,000				4,322			0,000		
21:08	0,678			0,000				4,322			0,000		
21:09	0,678			0,000				4,322			0,000		
21:10	0,678	250,000	15,563	0,004	258,792	100,234	0,738	4,322			0,000		
21:11	0,674	250,000	15,559	0,004	258,727	24,252	0,738	4,326			0,000		
21:12	0,670			0,000				4,330			0,000		
21:13	0,670			0,000				4,330			0,000		
21:14	0,670			0,000				4,330			0,000		
21:15	0,670			0,000				4,330			0,000		
21:16	0,670			0,000				4,330			0,000		
21:17	0,670			0,000				4,330			0,000		

21:18	0,670			0,000			4,330		0,000
21:19	0,670			0,000			4,330		0,000
21:20	0,670			0,000			4,330		0,000
21:21	0,670			0,000			4,330		0,000
21:22	0,670			0,000			4,330		0,000
21:23	0,670			0,000			4,330		0,000
21:24	0,670			0,000			4,330		0,000
21:25	0,670			0,000			4,330		0,000
21:26	0,670			0,000			4,330		0,000
21:27	0,670	577,538	15,284	0,008	579,959	2,421	2,528	4,330	0,000
21:28	0,662	250,000	15,547	0,004	258,531	124,958	0,738	4,338	0,000
21:29	0,658			0,000				4,342	0,000
21:30	0,658			0,000				4,342	0,000
21:31	0,658			0,000				4,342	0,000
21:32	0,658			0,000				4,342	0,000
21:33	0,658			0,000				4,342	0,000
21:34	0,658			0,000				4,342	0,000
21:35	0,658			0,000				4,342	0,000
21:36	0,658			0,000				4,342	0,000
21:37	0,658			0,000				4,342	0,000
21:38	0,658			0,000				4,342	0,000
21:39	0,658			0,000				4,342	0,000
21:40	0,658			0,000				4,342	0,000
21:41	0,658			0,000				4,342	0,000
21:42	0,658			0,000				4,342	0,000
21:43	0,658			0,000				4,342	0,000
21:44	0,658			0,000				4,342	0,000
21:45	0,658	533,333	15,313	0,008	536,453	3,120	2,254	4,342	0,000
21:46	0,651			0,000				4,349	0,000
21:47	0,651			0,000				4,349	0,000
21:48	0,651			0,000				4,349	0,000
21:49	0,651			0,000				4,349	0,000
21:50	0,651			0,000				4,349	0,000
21:51	0,651			0,000				4,349	0,000
21:52	0,651			0,000				4,349	0,000
21:53	0,651			0,000				4,349	0,000
21:54	0,651			0,000				4,349	0,000
21:55	0,651			0,000				4,349	0,000
21:56	0,651			0,000				4,349	0,000
21:57	0,651			0,000				4,349	0,000
21:58	0,651			0,000				4,349	0,000
21:59	0,651			0,000				4,349	0,000
22:00	0,651			0,000				4,349	0,000
22:01	0,651			0,000				4,349	0,000
22:02	0,651	388,228	15,436	0,006	389,483	1,255	1,391	4,349	0,000
22:03	0,645	571,772	15,266	0,008	571,792	0,020	2,485	4,355	0,000
22:04	0,638			0,000				4,362	0,000
22:05	0,638			0,000				4,362	0,000
22:06	0,638			0,000				4,362	0,000
22:07	0,638			0,000				4,362	0,000
22:08	0,638			0,000				4,362	0,000
22:09	0,638			0,000				4,362	0,000
22:10	0,638			0,000				4,362	0,000
22:11	0,638			0,000				4,362	0,000
22:12	0,638			0,000				4,362	0,000
22:13	0,638			0,000				4,362	0,000
22:14	0,638			0,000				4,362	0,000
22:15	0,638			0,000				4,362	0,000
22:16	0,638			0,000				4,362	0,000
22:17	0,638			0,000				4,362	0,000
22:18	0,638			0,000				4,362	0,000
22:19	0,638			0,000				4,362	0,000
22:20	0,638			0,000				4,362	0,000
22:21	0,638	646,727	15,178	0,009	652,302	5,575	3,029	4,362	0,000
22:22	0,629			0,000				4,371	0,000
22:23	0,629			0,000				4,371	0,000
22:24	0,629			0,000				4,371	0,000
22:25	0,629			0,000				4,371	0,000
22:26	0,629			0,000				4,371	0,000
22:27	0,629	749,550	15,061	0,010	754,764	5,215	3,770	4,371	0,000
22:28	0,619	828,348	14,965	0,011	832,860	4,512	4,374	4,381	0,000
22:29	0,609	805,285	14,981	0,011	808,514	3,229	4,191	4,391	0,000
22:30	0,599	805,285	14,971	0,011	807,964	2,678	4,194	4,401	0,000
22:31	0,589			0,000				4,411	0,000
22:32	0,589			0,000				4,411	0,000
22:33	0,589	807,207	14,961	0,011	807,414	0,206	4,197	4,411	0,000
22:34	0,578	272,913	15,449	0,005	278,017	5,104	0,838	4,422	0,000
22:35	0,574			0,000				4,426	0,000
22:36	0,574			0,000				4,426	0,000
22:37	0,574	733,213	15,023	0,010	736,591	3,378	3,669	4,426	0,000
22:38	0,565	624,625	15,124	0,009	630,650	6,025	2,915	4,435	0,000
22:39	0,556			0,000				4,444	0,000
22:40	0,556			0,000				4,444	0,000
22:41	0,556			0,000				4,444	0,000
22:42	0,556	581,381	15,159	0,008	586,471	5,089	2,619	4,444	0,000
22:43	0,548			0,000				4,452	0,000
22:44	0,548			0,000				4,452	0,000
22:45	0,548			0,000				4,452	0,000
22:46	0,548	281,562	15,412	0,005	286,517	4,955	0,883	4,452	0,000
22:47	0,544	577,538	15,154	0,008	578,780	1,242	2,573	4,456	0,000
22:48	0,536			0,000				4,464	0,000
22:49	0,536			0,000				4,464	0,000

22:50	0,536			0,000				4,464			0,000			
22:51	0,536	598,679	15,121	0,009	603,830	5,151	2,745	4,464			0,000			
22:52	0,528	318,078	15,365	0,005	322,893	4,815	1,065	4,472			0,000			
22:53	0,523			0,000				4,477			0,000			
22:54	0,523			0,000				4,477			0,000			
22:55	0,523			0,000				4,477			0,000			
22:56	0,523	734,174	14,964	0,010	741,771	7,597	3,739	4,477			0,000			
22:57	0,514	250,000	15,399	0,004	256,063	53,300	0,746	4,486			0,000			
22:58	0,510			0,000				4,490			0,000			
22:59	0,510			0,000				4,490			0,000			
23:00	0,510			0,000				4,490			0,000			
23:01	0,510	692,853	14,999	0,010	695,421	2,568	3,403	4,490			0,000			
23:02	0,501	250,000	15,386	0,004	255,846	44,435	0,746	4,499			0,000			
23:03	0,497			0,000				4,503			0,000			
23:04	0,497			0,000				4,503			0,000			
23:05	0,497			0,000				4,503			0,000			
23:06	0,497	529,489	15,152	0,008	530,796	1,307	2,278	4,503			0,000			
23:07	0,490	250,000	15,375	0,004	255,659	15,419	0,747	4,510			0,000			
23:08	0,486			0,000				4,514			0,000			
23:09	0,486			0,000				4,514			0,000			
23:10	0,486			0,000				4,514			0,000			
23:11	0,486	250,000	15,371	0,004	255,593	8,626	0,747	4,514			0,000			
23:12	0,482	565,045	15,102	0,008	565,657	0,612	2,512	4,518			0,000			
23:13	0,474			0,000				4,526			0,000			
23:14	0,474			0,000				4,526			0,000			
23:15	0,474			0,000				4,526			0,000			
23:16	0,474			0,000				4,526			0,000			
23:17	0,474	627,508	15,026	0,009	634,205	6,698	2,984	4,526			0,000			
23:18	0,465			0,000				4,535			0,000			
23:19	0,465			0,000				4,535			0,000			
23:20	0,465			0,000				4,535			0,000			
23:21	0,465			0,000				4,535			0,000			
23:22	0,465	648,649	14,993	0,009	656,742	8,094	3,148	4,535			0,000			
23:23	0,457	250,000	15,342	0,004	255,114	121,540	0,748	4,543			0,000			
23:24	0,453			0,000				4,547			0,000			
23:25	0,453			0,000				4,547			0,000			
23:26	0,453			0,000				4,547			0,000			
23:27	0,453			0,000				4,547			0,000			
23:28	0,453	592,913	15,041	0,009	596,877	3,964	2,735	4,547			0,000			
23:29	0,445			0,000				4,555			0,000			
23:30	0,445			0,000				4,555			0,000			
23:31	0,445			0,000				4,555			0,000			
23:32	0,445			0,000				4,555			0,000			
23:33	0,445	427,628	15,188	0,007	433,401	5,774	1,693	4,555			0,000			
23:34	0,439	250,000	15,324	0,004	254,811	58,775	0,749	4,561			0,000			
23:35	0,435			0,000				4,565			0,000			
23:36	0,435			0,000				4,565			0,000			
23:37	0,435			0,000				4,565			0,000			
23:38	0,435			0,000				4,565			0,000			
23:39	0,435	708,228	14,904	0,010	710,772	2,543	3,561	4,565			0,000			
23:40	0,425	250,000	15,311	0,004	254,591	231,528	0,750	4,575			0,000			
23:41	0,421			0,000				4,579			0,000			
23:42	0,421			0,000				4,579			0,000			
23:43	0,421			0,000				4,579			0,000			
23:44	0,421			0,000				4,579			0,000			
23:45	0,421	732,252	14,862	0,010	736,713	4,461	3,765	4,579			0,000			
23:46	0,412			0,000				4,588			0,000			
23:47	0,412			0,000				4,588			0,000			
23:48	0,412			0,000				4,588			0,000			
23:49	0,412			0,000				4,588			0,000			
23:50	0,412			0,000				4,588			0,000			
23:51	0,412	250,000	15,297	0,004	254,366	11,243	0,750	4,588			0,000			
23:52	0,408	250,000	15,293	0,004	254,301	6,373	0,751	4,592			0,000			
23:53	0,404			0,000				4,596			0,000			
23:54	0,404			0,000				4,596			0,000			
23:55	0,404			0,000				4,596			0,000			
23:56	0,404			0,000				4,596			0,000			
23:57	0,404			0,000				4,596			0,000			
23:58	0,404	590,991	14,993	0,009	594,936	3,945	2,744	4,596			0,000			
23:59	0,396			0,000				4,604			0,000			
	Niv 1 (m)	P el (W)	h total (m)	V 1 (m³/s)	P el turb (W)	P el perd (W)	h d/h tot (%)	Niv 2 (m)	P el (W)	h total (m)	V 2 (m³/s)	P el bom (W)	P el perd (W)	h d/h tot (%)
Mínim	0,396	0,500	13,929	0,004	254,301	0,020	0,577	0,000	0,760	23,067	0,0028	2194,407	11,753	1,558
Màxim	5,000	2,425	19,885	0,020	1960,058	309,697	13,511	4,604	2,180	26,702	0,008	4287,762	2231,220	9,158
				Total (W-h)	7741,270	1970,853					Total (W-h)	7530,600	2871,697	
				E perd (%)	25,459								E perd (%)	27,606



Flux energètic turbinació			
Alçada geomètrica (m)	20,000	Densitat aigua (kg/m³)	997,048
Alçada dipòsit 1 (m)	5,000	Viscositat cinem. Aigua (N·s/m²)	0,000891
η variador freqüència	0,970	Diàmetre interior canonada	0,1036
Costat dipòsit 1 (m)	6,000	Diàmetre canonada (in)	4,079
Tuberies horitz (m)	0,000	Rugositat absoluta (mm)	0,0015
Colzes oberts 90° (m)	0,000	Rugositat relativa	0,000014
EV reguladora cabal/gls	31,000	η electro-mecànic turbina	0,40-0,65
Longitud total (m)	46,000	Potència elèctrica mínima (W)	250,000

Flux energètic bombeig			
Alçada geomètrica (m)	20,102	Vàlvula de peu (m)	9,5
Alçada dipòsit 2 (m)	5,000	Longitud total (m)	49,586
Costat dipòsit 2 (m)	6,000	Diàmetre interior canonada (m)	0,1036
h boca bomba resp. su	5,384	Diàmetre canonada (in)	4,079
Tuberies horitz (m)	3,500	Rugositat absoluta (mm)	0,0015
Colze obert 90° (m)	3,400	Rugositat relativa	0,000014
Vàlvula retenció/antire	7,000	η bomba	0,43-0,6
Vàlvula comporta ober	0,700	Potència elèctrica mínima (W)	3500,000

t (min)	Niv 1 (m)	P el (W)	h total (m)	V 1 (m³/s)	P el turb (W)	P el perd (W)	h d/h tot (%)	Niv 2 (m)	P el (W)	h total (m)	V 2 (m³/s)	P el bom (W)	P el perd (W)	h d/h tot (%)
0:00	5,000			0,000				0,000			0,000			
0:01	5,000			0,000				0,000			0,000			
0:02	5,000	250,000	19,885	0,004	330,661	192,283	0,577	0,000			0,000			
0:03	4,993	250,000	19,878	0,004	330,544	194,088	0,578	0,007			0,000			
0:04	4,986	250,000	19,871	0,004	330,427	203,581	0,578	0,014			0,000			
0:05	4,979	250,000	19,864	0,004	330,311	209,230	0,578	0,021			0,000			
0:06	4,972	1436,637	18,982	0,014	1444,856	8,219	5,217	0,028			0,000			
0:07	4,949	982,102	19,368	0,010	986,420	4,318	2,997	0,051			0,000			
0:08	4,931	250,000	19,816	0,004	329,518	226,695	0,579	0,069			0,000			
0:09	4,924	250,000	19,809	0,004	329,401	225,617	0,580	0,076			0,000			
0:10	4,917	250,000	19,802	0,004	329,284	224,539	0,580	0,083			0,000			
0:11	4,910	250,000	19,795	0,004	329,167	223,461	0,580	0,090			0,000			
0:12	4,903	250,000	19,788	0,004	329,050	223,345	0,580	0,097			0,000			
0:13	4,896	1723,003	18,620	0,016	1727,292	4,289	6,856	0,104			0,000			
0:14	4,869	794,715	19,436	0,009	800,591	5,876	2,230	0,131			0,000			
0:15	4,855	250,000	19,740	0,004	328,242	220,614	0,582	0,145			0,000			
0:16	4,847	250,000	19,733	0,004	328,125	265,663	0,582	0,153			0,000			
0:17	4,840	250,000	19,726	0,004	328,008	287,648	0,582	0,160			0,000			
0:18	4,833	250,000	19,719	0,004	327,892	288,492	0,582	0,167			0,000			
0:19	4,826	250,000	19,712	0,004	327,775	288,375	0,582	0,174			0,000			
0:20	4,819	1478,919	18,775	0,014	1489,567	10,648	5,565	0,181			0,000			
0:21	4,795	1135,856	19,077	0,012	1138,165	2,309	3,766	0,205			0,000			
0:22	4,776	250,000	19,661	0,004	326,934	200,087	0,584	0,224			0,000			
0:23	4,769	250,000	19,654	0,004	326,817	200,931	0,584	0,231			0,000			
0:24	4,762	250,000	19,647	0,004	326,700	199,853	0,584	0,238			0,000			
0:25	4,755	250,000	19,640	0,004	326,583	199,736	0,585	0,245			0,000			
0:26	4,748	250,000	19,633	0,004	326,466	213,073	0,585	0,252			0,000			
0:27	4,741	595,796	19,454	0,007	599,312	3,517	1,476	0,259			0,000			
0:28	4,729	1686,486	18,477	0,016	1688,493	2,007	6,778	0,271			0,000			
0:29	4,702	250,000	19,588	0,004	325,713	295,923	0,586	0,298			0,000			
0:30	4,695	250,000	19,581	0,004	325,596	307,338	0,586	0,305			0,000			
0:31	4,688	250,000	19,574	0,004	325,479	307,221	0,587	0,312			0,000			
0:32	4,681	250,000	19,567	0,004	325,363	307,104	0,587	0,319			0,000			
0:33	4,674	250,000	19,560	0,004	325,246	306,988	0,587	0,326			0,000			
0:34	4,667	250,000	19,553	0,004	325,129	306,871	0,587	0,333			0,000			
0:35	4,660	1061,862	19,001	0,011	1062,870	1,008	3,468	0,340			0,000			
0:36	4,642	1164,685	18,890	0,012	1165,636	0,952	3,978	0,358			0,000			
0:37	4,622	250,000	19,507	0,004	324,370	294,580	0,589	0,378			0,000			
0:38	4,615	250,000	19,500	0,004	324,253	298,307	0,589	0,385			0,000			
0:39	4,608	250,000	19,493	0,004	324,136	306,839	0,589	0,392			0,000			
0:40	4,601	250,000	19,486	0,004	324,019	306,722	0,589	0,399			0,000			
0:41	4,594	250,000	19,479	0,004	323,902	276,815	0,589	0,406			0,000			
0:42	4,587	250,000	19,472	0,004	323,786	206,548	0,590	0,413			0,000			
0:43	4,580	1133,934	18,852	0,012	1135,685	1,751	3,861	0,420			0,000			
0:44	4,560	1261,742	18,710	0,013	1266,550	4,809	4,540	0,440			0,000			
0:45	4,538	250,000	19,424	0,004	322,986	219,202	0,591	0,462			0,000			
0:46	4,531	250,000	19,417	0,004	322,869	220,046	0,591	0,469			0,000			
0:47	4,524	250,000	19,410	0,004	322,752	192,061	0,591	0,476			0,000			
0:48	4,517	250,000	19,403	0,004	322,635	182,335	0,592	0,483			0,000			
0:49	4,510	250,000	19,396	0,004	322,518	252,368	0,592	0,490			0,000			
0:50	4,503	250,000	19,388	0,004	322,401	252,251	0,592	0,497			0,000			
0:51	4,496	490,090	19,276	0,006	494,725	4,635	1,142	0,504			0,000			
0:52	4,486	1724,925	18,161	0,016	1735,393	10,469	7,298	0,514			0,000			
0:53	4,459	250,000	19,344	0,004	321,661	83,343	0,593	0,541			0,000			
0:54	4,452	250,000	19,337	0,004	321,544	250,433	0,594	0,548			0,000			
0:55	4,445	250,000	19,330	0,004	321,427	252,238	0,594	0,555			0,000			
0:56	4,438	250,000	19,323	0,004	321,310	251,160	0,594	0,562			0,000			
0:57	4,431	250,000	19,316	0,004	321,194	252,004	0,594	0,569			0,000			
0:58	4,424	250,000	19,309	0,004	321,077	251,888	0,595	0,576			0,000			
0:59	4,417	250,000	19,302	0,004	320,960	295,975	0,595	0,583			0,000			
1:00	4,410	656,336	19,068	0,008	663,421	7,084	1,792	0,590			0,000			
1:01	4,397	1559,640	18,239	0,015	1567,516	7,877	6,349	0,603			0,000			
1:02	4,371	250,000	19,256	0,004	320,205	304,830	0,596	0,629			0,000			
1:03	4,364	250,000	19,249	0,004	320,089	267,236	0,596	0,636			0,000			
1:04	4,357	250,000	19,242	0,004	319,972	204,656	0,597	0,643			0,000			
1:05	4,350	250,000	19,235	0,004	319,855	212,227	0,597	0,650			0,000			
1:06	4,343	250,000	19,228	0,004	319,738	215,954	0,597	0,657			0,000			
1:07	4,336	250,000	19,221	0,004	319,621	216,799	0,597	0,664			0,000			
1:08	4,329	250,000	19,214	0,004	319,505	216,682	0,597	0,671			0,000			
1:09	4,322	391,111	19,163	0,005	394,871	3,760	0,829	0,678			0,000			
1:10	4,314	1711,471	17,988	0,016	1718,907	7,436	7,368	0,686			0,000			
1:11	4,286	262,342	19,171	0,004	318,792	56,450	0,599	0,714			0,000			
1:12	4,279	250,000	19,164	0,004	318,675	304,261	0,599	0,721			0,000			
1:13	4,272	250,000	19,157	0,004	318,558	304,144	0,599	0,728			0,000			
1:14	4,265	250,000	19,150	0,004	318,442	303,066	0,599	0,735			0,000			
1:15	4,258	250,000	19,143	0,004	318,325	301,988	0,600	0,742			0,000			
1:16	4,251	250,000	19,136	0,004	318,208	302,833	0,600	0,749			0,000			
1:17	4,244	250,000	19,129	0,004	318,091	303,677	0,600	0,756			0,000			
1:18	4,237	250,000	19,122	0,004	317,974	302,599	0,600	0,763			0,000			
1:19	4,230	436,276	19,042	0,006	439,792	3,516	0,990	0,770			0,000			
1:20	4,221	1672,072	17,932	0,016	1675,963	3,891	7,186	0,779			0,000			
1:21	4,194	250,000	19,079	0,004	317,255	188,486	0,602	0,806			0,000			

1:22	4,187	250,000	19,072	0,004	317,138	302,724	0,602	0,813	0,000
1:23	4,180	250,000	19,065	0,004	317,021	301,646	0,602	0,820	0,000
1:24	4,173	250,000	19,058	0,004	316,904	300,568	0,602	0,827	0,000
1:25	4,166	250,000	19,051	0,004	316,788	188,019	0,603	0,834	0,000
1:26	4,159	250,000	19,044	0,004	316,671	208,082	0,603	0,841	0,000
1:27	4,152	250,000	19,037	0,004	316,554	211,809	0,603	0,848	0,000
1:28	4,145	250,000	19,030	0,004	316,437	212,653	0,603	0,855	0,000
1:29	4,138	250,000	19,023	0,004	316,320	214,458	0,603	0,862	0,000
1:30	4,131	1549,069	17,961	0,015	1555,727	6,658	6,512	0,869	0,000
1:31	4,105	828,348	18,618	0,009	833,890	5,541	2,614	0,895	0,000
1:32	4,089	250,000	18,974	0,004	315,517	246,327	0,605	0,911	0,000
1:33	4,082	250,000	18,967	0,004	315,400	246,211	0,605	0,918	0,000
1:34	4,075	250,000	18,960	0,004	315,283	245,133	0,605	0,925	0,000
1:35	4,068	250,000	18,953	0,004	315,166	245,977	0,606	0,932	0,000
1:36	4,061	250,000	18,946	0,004	315,049	244,899	0,606	0,939	0,000
1:37	4,054	250,000	18,939	0,004	314,933	243,822	0,606	0,946	0,000
1:38	4,047	250,000	18,932	0,004	314,816	245,627	0,606	0,953	0,000
1:39	4,040	250,000	18,925	0,004	314,699	245,510	0,607	0,960	0,000
1:40	4,033	250,000	18,918	0,004	314,582	160,828	0,607	0,967	0,000
1:41	4,026	1741,261	17,638	0,017	1747,850	6,588	7,867	0,974	0,000
1:42	3,998	399,760	18,829	0,005	403,464	3,704	0,895	1,002	0,000
1:43	3,989	250,000	18,874	0,004	313,853	298,478	0,608	1,011	0,000
1:44	3,982	250,000	18,867	0,004	313,736	298,361	0,608	1,018	0,000
1:45	3,975	250,000	18,860	0,004	313,620	298,244	0,609	1,025	0,000
1:46	3,968	250,000	18,853	0,004	313,503	297,167	0,609	1,032	0,000
1:47	3,961	250,000	18,846	0,004	313,386	231,704	0,609	1,039	0,000
1:48	3,954	250,000	18,839	0,004	313,269	201,798	0,609	1,046	0,000
1:49	3,947	250,000	18,832	0,004	313,152	207,447	0,610	1,053	0,000
1:50	3,940	250,000	18,825	0,004	313,036	209,252	0,610	1,060	0,000
1:51	3,933	250,000	18,818	0,004	312,919	210,096	0,610	1,067	0,000
1:52	3,926	1012,853	18,271	0,011	1016,880	4,027	3,582	1,074	0,000
1:53	3,907	1266,547	18,007	0,013	1274,301	7,755	5,000	1,093	0,000
1:54	3,885	250,000	18,771	0,004	312,126	285,219	0,612	1,115	0,000
1:55	3,878	250,000	18,763	0,004	312,009	296,633	0,612	1,122	0,000
1:56	3,871	250,000	18,756	0,004	311,892	296,517	0,612	1,129	0,000
1:57	3,864	250,000	18,749	0,004	311,775	296,400	0,612	1,136	0,000
1:58	3,857	250,000	18,742	0,004	311,658	296,283	0,613	1,143	0,000
1:59	3,850	250,000	18,735	0,004	311,542	296,166	0,613	1,150	0,000
2:00	3,843	250,000	18,728	0,004	311,425	296,049	0,613	1,157	0,000
2:01	3,836	250,000	18,721	0,004	311,308	294,972	0,613	1,164	0,000
2:02	3,829	250,000	18,714	0,004	311,191	293,894	0,613	1,171	0,000
2:03	3,822	250,000	18,707	0,004	311,074	294,738	0,614	1,178	0,000
2:04	3,815	520,841	18,564	0,007	521,434	0,593	1,353	1,185	0,000
2:05	3,804	1649,009	17,497	0,016	1653,611	4,602	7,470	1,196	0,000
2:06	3,777	250,000	18,662	0,004	310,324	202,697	0,615	1,223	0,000
2:07	3,770	250,000	18,655	0,004	310,208	294,832	0,615	1,230	0,000
2:08	3,763	250,000	18,648	0,004	310,091	293,754	0,616	1,237	0,000
2:09	3,756	250,000	18,641	0,004	309,974	292,677	0,616	1,244	0,000
2:10	3,749	250,000	18,634	0,004	309,857	194,542	0,616	1,251	0,000
2:11	3,742	250,000	18,627	0,004	309,740	198,269	0,616	1,258	0,000
2:12	3,735	250,000	18,620	0,004	309,624	203,918	0,617	1,265	0,000
2:13	3,728	250,000	18,613	0,004	309,507	206,684	0,617	1,272	0,000
2:14	3,721	250,000	18,606	0,004	309,390	162,363	0,617	1,279	0,000
2:15	3,714	250,000	18,599	0,004	309,273	149,754	0,617	1,286	0,000
2:16	3,707	250,000	18,592	0,004	309,156	153,481	0,617	1,293	0,000
2:17	3,700	250,000	18,585	0,004	309,040	236,007	0,618	1,300	0,000
2:18	3,693	1450,090	17,592	0,015	1453,360	3,270	6,257	1,307	0,000
2:19	3,668	750,511	18,235	0,009	751,108	0,598	2,377	1,332	0,000
2:20	3,653	250,000	18,538	0,004	308,266	239,077	0,619	1,347	0,000
2:21	3,646	250,000	18,531	0,004	308,149	238,960	0,619	1,354	0,000
2:22	3,639	250,000	18,524	0,004	308,033	237,882	0,620	1,361	0,000
2:23	3,632	250,000	18,517	0,004	307,916	237,766	0,620	1,368	0,000
2:24	3,625	250,000	18,510	0,004	307,799	239,571	0,620	1,375	0,000
2:25	3,618	250,000	18,503	0,004	307,682	241,376	0,620	1,382	0,000
2:26	3,611	250,000	18,496	0,004	307,565	292,190	0,621	1,389	0,000
2:27	3,604	250,000	18,489	0,004	307,449	292,073	0,621	1,396	0,000
2:28	3,597	250,000	18,482	0,004	307,332	291,956	0,621	1,403	0,000
2:29	3,590	250,000	18,475	0,004	307,215	291,840	0,621	1,410	0,000
2:30	3,583	250,000	18,468	0,004	307,098	291,723	0,622	1,417	0,000
2:31	3,576	250,000	18,461	0,004	306,981	292,567	0,622	1,424	0,000
2:32	3,569	1568,288	17,323	0,016	1577,068	8,780	7,195	1,431	0,000
2:33	3,542	637,117	18,197	0,008	637,490	0,373	1,896	1,458	0,000
2:34	3,529	250,000	18,415	0,004	306,208	202,424	0,623	1,471	0,000
2:35	3,522	250,000	18,408	0,004	306,091	204,229	0,624	1,478	0,000
2:36	3,515	250,000	18,401	0,004	305,974	204,113	0,624	1,485	0,000
2:37	3,508	250,000	18,394	0,004	305,858	203,996	0,624	1,492	0,000
2:38	3,501	250,000	18,387	0,004	305,741	204,840	0,624	1,499	0,000
2:39	3,494	250,000	18,380	0,004	305,624	264,303	0,625	1,506	0,000
2:40	3,487	250,000	18,373	0,004	305,507	290,132	0,625	1,513	0,000
2:41	3,480	250,000	18,365	0,004	305,390	290,015	0,625	1,520	0,000
2:42	3,473	250,000	18,358	0,004	305,274	290,859	0,625	1,527	0,000
2:43	3,466	250,000	18,351	0,004	305,157	290,742	0,626	1,534	0,000
2:44	3,459	250,000	18,344	0,004	305,040	289,665	0,626	1,541	0,000
2:45	3,452	250,000	18,337	0,004	304,923	288,587	0,626	1,548	0,000
2:46	3,445	294,054	18,330	0,004	304,806	10,752	0,626	1,555	0,000
2:47	3,438	1660,541	17,082	0,017	1662,375	1,835	7,940	1,562	0,000
2:48	3,410	919,640	17,817	0,011	922,078	2,439	3,330	1,590	0,000
2:49	3,393	250,000	18,278	0,004	303,936	288,561	0,628	1,607	0,000
2:50	3,386	250,000	18,271	0,004	303,819	288,444	0,628	1,614	0,000
2:51	3,379	250,000	18,264	0,004	303,702	289,288	0,629	1,621	0,000
2:52	3,372	250,000	18,257	0,004	303,586	289,171	0,629	1,628	0,000
2:53	3,365	250,000	18,250	0,004	303,469	288,093	0,629	1,635	0,000

2:54	3,358	250,000	18,243	0,004	303,352	288,938	0,629	1,642	0,000
2:55	3,351	250,000	18,236	0,004	303,235	175,427	0,630	1,649	0,000
2:56	3,344	250,000	18,229	0,004	303,118	194,530	0,630	1,656	0,000
2:57	3,337	250,000	18,222	0,004	303,002	200,179	0,630	1,663	0,000
2:58	3,330	250,000	18,215	0,004	302,885	153,936	0,630	1,670	0,000
2:59	3,323	250,000	18,208	0,004	302,768	144,209	0,631	1,677	0,000
3:00	3,316	250,000	18,201	0,004	302,651	148,897	0,631	1,684	0,000
3:01	3,309	250,000	18,194	0,004	302,534	185,297	0,631	1,691	0,000
3:02	3,301	250,000	18,187	0,004	302,418	233,228	0,631	1,699	0,000
3:03	3,294	250,000	18,180	0,004	302,301	234,073	0,631	1,706	0,000
3:04	3,287	264,264	18,173	0,004	302,184	37,920	0,632	1,713	0,000
3:05	3,280	1721,081	16,829	0,017	1728,093	7,012	8,623	1,720	0,000
3:06	3,252	1519,279	17,035	0,016	1521,720	2,441	7,142	1,748	0,000
3:07	3,225	250,000	18,111	0,004	301,154	232,925	0,634	1,775	0,000
3:08	3,218	250,000	18,104	0,004	301,037	233,770	0,634	1,782	0,000
3:09	3,211	250,000	18,097	0,004	300,920	234,614	0,634	1,789	0,000
3:10	3,204	250,000	18,090	0,004	300,803	285,428	0,635	1,796	0,000
3:11	3,197	250,000	18,083	0,004	300,686	285,311	0,635	1,803	0,000
3:12	3,190	250,000	18,076	0,004	300,570	285,194	0,635	1,810	0,000
3:13	3,183	250,000	18,069	0,004	300,453	286,038	0,635	1,817	0,000
3:14	3,176	250,000	18,062	0,004	300,336	285,922	0,636	1,824	0,000
3:15	3,169	250,000	18,054	0,004	300,219	285,805	0,636	1,831	0,000
3:16	3,162	250,000	18,047	0,004	300,102	229,952	0,636	1,838	0,000
3:17	3,155	250,000	18,040	0,004	299,986	186,592	0,636	1,845	0,000
3:18	3,148	250,000	18,033	0,004	299,869	194,163	0,637	1,852	0,000
3:19	3,141	250,000	18,026	0,004	299,752	196,929	0,637	1,859	0,000
3:20	3,134	250,000	18,019	0,004	299,635	197,773	0,637	1,866	0,000
3:21	3,127	250,000	18,012	0,004	299,518	197,656	0,637	1,873	0,000
3:22	3,120	250,000	18,005	0,004	299,402	198,501	0,638	1,880	0,000
3:23	3,113	250,000	17,998	0,004	299,285	273,339	0,638	1,887	0,000
3:24	3,106	250,000	17,991	0,004	299,168	283,793	0,638	1,894	0,000
3:25	3,099	559,279	17,803	0,007	560,767	1,488	1,665	1,901	0,000
3:26	3,087	1606,727	16,749	0,017	1612,298	5,571	7,987	1,913	0,000
3:27	3,060	250,000	17,945	0,004	298,395	283,019	0,640	1,940	0,000
3:28	3,053	250,000	17,938	0,004	298,278	282,902	0,640	1,947	0,000
3:29	3,046	250,000	17,931	0,004	298,161	282,786	0,640	1,954	0,000
3:30	3,038	250,000	17,924	0,004	298,044	282,669	0,640	1,962	0,000
3:31	3,031	250,000	17,917	0,004	297,927	282,552	0,641	1,969	0,000
3:32	3,024	250,000	17,910	0,004	297,811	282,435	0,641	1,976	0,000
3:33	3,017	250,000	17,903	0,004	297,694	282,318	0,641	1,983	0,000
3:34	3,010	250,000	17,896	0,004	297,577	282,202	0,642	1,990	0,000
3:35	3,003	250,000	17,889	0,004	297,460	282,085	0,642	1,997	0,000
3:36	2,996	250,000	17,882	0,004	297,343	281,968	0,642	2,004	0,000
3:37	2,989	250,000	17,875	0,004	297,227	281,851	0,642	2,011	0,000
3:38	2,982	250,000	17,867	0,004	297,110	208,701	0,643	2,018	0,000
3:39	2,975	250,000	17,860	0,004	296,993	184,560	0,643	2,025	0,000
3:40	2,968	250,000	17,853	0,004	296,876	193,092	0,643	2,032	0,000
3:41	2,961	250,000	17,846	0,004	296,759	193,936	0,643	2,039	0,000
3:42	2,954	250,000	17,839	0,004	296,642	175,561	0,644	2,046	0,000
3:43	2,947	250,000	17,832	0,004	296,526	136,045	0,644	2,053	0,000
3:44	2,940	325,766	17,804	0,005	330,978	5,212	0,764	2,060	0,000
3:45	2,932	1723,003	16,436	0,018	1729,552	6,549	9,105	2,068	0,000
3:46	2,903	250,000	17,788	0,004	295,793	87,265	0,645	2,097	0,000
3:47	2,896	250,000	17,781	0,004	295,676	227,448	0,646	2,104	0,000
3:48	2,889	250,000	17,774	0,004	295,560	227,331	0,646	2,111	0,000
3:49	2,882	250,000	17,767	0,004	295,443	227,215	0,646	2,118	0,000
3:50	2,875	250,000	17,760	0,004	295,326	227,098	0,646	2,125	0,000
3:51	2,868	250,000	17,753	0,004	295,209	226,981	0,647	2,132	0,000
3:52	2,861	250,000	17,746	0,004	295,092	227,825	0,647	2,139	0,000
3:53	2,854	250,000	17,739	0,004	294,976	227,708	0,647	2,146	0,000
3:54	2,847	250,000	17,732	0,004	294,859	248,733	0,647	2,153	0,000
3:55	2,840	250,000	17,725	0,004	294,742	279,367	0,648	2,160	0,000
3:56	2,833	250,000	17,718	0,004	294,625	279,250	0,648	2,167	0,000
3:57	2,826	250,000	17,711	0,004	294,508	279,133	0,648	2,174	0,000
3:58	2,819	250,000	17,704	0,004	294,392	279,016	0,648	2,181	0,000
3:59	2,812	250,000	17,697	0,004	294,275	278,899	0,649	2,188	0,000
4:00	2,805	250,000	17,690	0,004	294,158	199,984	0,649	2,195	0,000
4:01	2,798	250,000	17,683	0,004	294,041	182,570	0,649	2,202	0,000
4:02	2,791	250,000	17,676	0,004	293,924	188,219	0,649	2,209	0,000
4:03	2,784	250,000	17,669	0,004	293,807	190,024	0,650	2,216	0,000
4:04	2,777	250,000	17,662	0,004	293,691	148,586	0,650	2,223	0,000
4:05	2,770	1760,480	16,207	0,018	1765,195	4,714	9,639	2,230	0,000
4:06	2,740	438,198	17,525	0,006	442,183	3,985	1,225	2,260	0,000
4:07	2,730	250,000	17,615	0,004	292,909	252,549	0,652	2,270	0,000
4:08	2,723	250,000	17,608	0,004	292,792	277,417	0,652	2,277	0,000
4:09	2,716	250,000	17,601	0,004	292,676	277,300	0,652	2,284	0,000
4:10	2,709	250,000	17,594	0,004	292,559	277,183	0,653	2,291	0,000
4:11	2,702	250,000	17,587	0,004	292,442	277,067	0,653	2,298	0,000
4:12	2,695	250,000	17,580	0,004	292,325	276,950	0,653	2,305	0,000
4:13	2,688	250,000	17,573	0,004	292,208	276,833	0,653	2,312	0,000
4:14	2,681	250,000	17,566	0,004	292,092	276,716	0,654	2,319	0,000
4:15	2,673	250,000	17,559	0,004	291,975	276,599	0,654	2,327	0,000
4:16	2,666	250,000	17,552	0,004	291,858	276,483	0,654	2,334	0,000
4:17	2,659	250,000	17,545	0,004	291,741	276,366	0,654	2,341	0,000
4:18	2,652	250,000	17,538	0,004	291,624	276,249	0,655	2,348	0,000
4:19	2,645	250,000	17,531	0,004	291,507	277,093	0,655	2,355	0,000
4:20	2,638	250,000	17,524	0,004	291,391	276,015	0,655	2,362	0,000
4:21	2,631	250,000	17,517	0,004	291,274	275,898	0,655	2,369	0,000
4:22	2,624	250,000	17,510	0,004	291,157	275,782	0,656	2,376	0,000
4:23	2,617	250,000	17,502	0,004	291,040	194,944	0,656	2,383	0,000
4:24	2,610	250,000	17,495	0,004	290,923	180,413	0,656	2,390	0,000
4:25	2,603	250,000	17,488	0,004	290,807	185,101	0,656	2,397	0,000

4:26	2,596	1161,802	16,711	0,013	1167,093	5,291	5,296	2,404				0,000				
4:27	2,574	1083,003	16,775	0,012	1084,842	1,839	4,768	2,426				0,000				
4:28	2,554	250,000	17,439	0,004	289,981	117,008	0,658	2,446				0,000				
4:29	2,547	250,000	17,432	0,004	289,864	134,188	0,659	2,453				0,000				
4:30	2,540	250,000	17,425	0,004	289,747	203,261	0,659	2,460				0,000				
4:31	2,533	250,000	17,418	0,004	289,630	221,402	0,659	2,467				0,000				
4:32	2,525	250,000	17,411	0,004	289,514	220,324	0,659	2,475				0,000				
4:33	2,518	250,000	17,404	0,004	289,397	221,168	0,660	2,482				0,000				
4:34	2,511	250,000	17,397	0,004	289,280	220,091	0,660	2,489				0,000				
4:35	2,504	250,000	17,390	0,004	289,163	220,935	0,660	2,496				0,000				
4:36	2,497	250,000	17,383	0,004	289,046	220,818	0,660	2,503				0,000				
4:37	2,490	250,000	17,376	0,004	288,929	221,662	0,661	2,510				0,000				
4:38	2,483	250,000	17,369	0,004	288,813	221,545	0,661	2,517				0,000				
4:39	2,476	250,000	17,362	0,004	288,696	221,429	0,661	2,524				0,000				
4:40	2,469	250,000	17,354	0,004	288,579	273,204	0,662	2,531				0,000				
4:41	2,462	250,000	17,347	0,004	288,462	273,087	0,662	2,538				0,000				
4:42	2,455	250,000	17,340	0,004	288,345	272,970	0,662	2,545				0,000				
4:43	2,448	250,000	17,333	0,004	288,229	272,853	0,662	2,552				0,000				
4:44	2,441	250,000	17,326	0,004	288,112	273,697	0,663	2,559				0,000				
4:45	2,434	250,000	17,319	0,004	287,995	272,620	0,663	2,566				0,000				
4:46	2,427	250,000	17,312	0,004	287,878	181,212	0,663	2,573				0,000				
4:47	2,420	250,000	17,305	0,004	287,761	177,251	0,663	2,580				0,000				
4:48	2,413	362,282	17,249	0,005	362,504	0,222	0,949	2,587				0,000				
4:49	2,405	1750,871	15,809	0,018	1751,226	0,355	10,093	2,595				0,000				
4:50	2,374	250,000	17,259	0,004	286,997	133,244	0,665	2,626				0,000				
4:51	2,367	250,000	17,252	0,004	286,881	185,019	0,665	2,633				0,000				
4:52	2,360	250,000	17,245	0,004	286,764	185,863	0,666	2,640				0,000				
4:53	2,353	250,000	17,238	0,004	286,647	261,662	0,666	2,647				0,000				
4:54	2,346	250,000	17,231	0,004	286,530	272,116	0,666	2,654				0,000				
4:55	2,339	250,000	17,224	0,004	286,413	271,999	0,667	2,661				0,000				
4:56	2,332	250,000	17,217	0,004	286,297	271,882	0,667	2,668				0,000				
4:57	2,325	250,000	17,210	0,004	286,180	270,804	0,667	2,675				0,000				
4:58	2,318	250,000	17,203	0,004	286,063	271,649	0,667	2,682				0,000				
4:59	2,311	250,000	17,196	0,004	285,946	271,532	0,668	2,689				0,000				
5:00	2,304	250,000	17,189	0,004	285,829	270,454	0,668	2,696				0,000				
5:01	2,297	250,000	17,182	0,004	285,713	270,337	0,668	2,703				0,000				
5:02	2,290	250,000	17,175	0,004	285,596	271,181	0,668	2,710				0,000				
5:03	2,283	250,000	17,168	0,004	285,479	270,104	0,669	2,717				0,000				
5:04	2,276	250,000	17,161	0,004	285,362	270,948	0,669	2,724				0,000				
5:05	2,269	250,000	17,154	0,004	285,245	270,831	0,669	2,731				0,000				
5:06	2,262	250,000	17,147	0,004	285,128	270,714	0,670	2,738				0,000				
5:07	2,255	250,000	17,140	0,004	285,012	270,597	0,670	2,745				0,000				
5:08	2,248	250,000	17,133	0,004	284,895	270,480	0,670	2,752				0,000				
5:09	2,241	250,000	17,126	0,004	284,778	193,487	0,670	2,759				0,000				
5:10	2,234	250,000	17,119	0,004	284,661	175,112	0,671	2,766				0,000				
5:11	2,227	250,000	17,112	0,004	284,544	179,800	0,671	2,773				0,000				
5:12	2,220	1476,036	15,943	0,016	1479,001	2,965	8,007	2,780				0,000				
5:13	2,193	742,823	16,706	0,009	748,244	5,422	2,914	2,807				0,000				
5:14	2,177	250,000	17,062	0,004	283,720	146,302	0,673	2,823				0,000				
5:15	2,170	250,000	17,055	0,004	283,603	126,005	0,673	2,830				0,000				
5:16	2,163	250,000	17,048	0,004	283,486	211,414	0,673	2,837				0,000				
5:17	2,156	250,000	17,041	0,004	283,369	215,141	0,674	2,844				0,000				
5:18	2,149	250,000	17,034	0,004	283,253	215,024	0,674	2,851				0,000				
5:19	2,142	250,000	17,027	0,004	283,136	214,907	0,674	2,858				0,000				
5:20	2,135	250,000	17,020	0,004	283,019	215,752	0,675	2,865				0,000				
5:21	2,128	250,000	17,013	0,004	282,902	214,674	0,675	2,872				0,000				
5:22	2,121	250,000	17,006	0,004	282,785	215,518	0,675	2,879				0,000				
5:23	2,114	250,000	16,999	0,004	282,668	215,401	0,675	2,886				0,000				
5:24	2,107	250,000	16,992	0,004	282,552	215,284	0,676	2,893				0,000				
5:25	2,100	250,000	16,985	0,004	282,435	215,168	0,676	2,900				0,000				
5:26	2,093	250,000	16,978	0,004	282,318	250,606	0,676	2,907				0,000				
5:27	2,086	250,000	16,971	0,004	282,201	267,787	0,676	2,914				0,000				
5:28	2,079	250,000	16,964	0,004	282,084	266,709	0,677	2,921				0,000				
5:29	2,072	250,000	16,957	0,004	281,968	265,631	0,677	2,928				0,000				
5:30	2,065	250,000	16,950	0,004	281,851	266,475	0,677	2,935				0,000				
5:31	2,058	250,000	16,943	0,004	281,734	265,398	0,678	2,942				0,000				
5:32	2,051	250,000	16,936	0,004	281,617	160,536	0,678	2,949				0,000				
5:33	2,044	250,000	16,929	0,004	281,500	171,951	0,678	2,956				0,000				
5:34	2,037	250,000	16,922	0,004	281,384	175,678	0,678	2,963				0,000				
5:35	2,030	250,000	16,915	0,004	281,267	178,444	0,679	2,970				0,000				
5:36	2,023	1124,324	16,138	0,013	1127,026	2,702	5,484	2,977				0,000				
5:37	2,001	1061,862	16,176	0,013	1070,463	8,601	5,096	2,999				0,000				
5:38	1,980	250,000	16,865	0,004	280,435	180,495	0,681	3,020				0,000				
5:39	1,972	250,000	16,858	0,004	280,318	273,260	0,681	3,028				0,000				
5:40	1,965			0,000				3,035	0,000	0,000		0,000	0,00	9,075		#iDIV/O!
5:41	1,965			0,000				3,035	0,000	0,000		0,000	0,00	25,175		#iDIV/O!
5:42	1,965			0,000				3,035	0,000	0,000		0,000	0,00	41,241		#iDIV/O!
5:43	1,965			0,000				3,035	0,000	0,000		0,000	0,00	57,274		#iDIV/O!
5:44	1,965			0,000				3,035	0,000	0,000		0,000	0,00	73,272		#iDIV/O!
5:45	1,965			0,000				3,035	0,000	0,000		0,000	0,00	89,236		#iDIV/O!
5:46	1,965			0,000				3,035	0,000	0,000		0,000	0,00	105,165		#iDIV/O!
5:47	1,965			0,000				3,035	0,000	0,000		0,000	0,00	122,021		#iDIV/O!
5:48	1,965			0,000				3,035	0,000	0,000		0,000	0,00	137,881		#iDIV/O!
5:49	1,965			0,000				3,035	0,000	0,000		0,000	0,00	153,706		#iDIV/O!
5:50	1,965			0,000				3,035	0,000	0,000		0,000	0,00	169,496		#iDIV/O!
5:51	1,965			0,000				3,035	0,000	0,000		0,000	0,00	185,251		#iDIV/O!
5:52	1,965			0,000				3,035	0,000	0,000		0,000	0,00	200,971		#iDIV/O!
5:53	1,965			0,000				3,035	0,000	0,000		0,000	0,00	216,654		#iDIV/O!
5:54	1,965			0,000				3,035	0,000	0,000		0,000	0,00	232,302		#iDIV/O!
5:55	1,965			0,000				3,035	0,000	0,000		0,000	0,00	202,749		#iDIV/O!
5:56	1,965			0,000				3,035	0,000	0,0						

5:58	1,965		0,000			3,035	0,000	0,000	0,000	0,000	207,086	#iDIV/O!
5:59	1,965		0,000			3,035	0,000	0,000	0,000	0,000	223,514	#iDIV/O!
6:00	1,965		0,000			3,035	0,000	0,000	0,000	0,000	98,644	#iDIV/O!
6:01	1,965	1452,330	0,016	1455,424	3,094	8,136	3,035					
6:02	1,939		0,000			3,061	0,000	0,000	0,000	0,000	673,946	#iDIV/O!
6:03	1,939		0,000			3,061	0,000	0,000	0,000	0,000	318,646	#iDIV/O!
6:04	1,939		0,000			3,061	0,000	0,000	0,000	0,000	332,966	#iDIV/O!
6:05	1,939		0,000			3,061	0,000	0,000	0,000	0,000	348,210	#iDIV/O!
6:06	1,939		0,000			3,061	0,000	0,000	0,000	0,000	363,416	#iDIV/O!
6:07	1,939		0,000			3,061	0,000	0,000	0,000	0,000	379,546	#iDIV/O!
6:08	1,939		0,000			3,061	0,000	0,000	0,000	0,000	394,676	#iDIV/O!
6:09	1,939		0,000			3,061	0,000	0,000	0,000	0,000	409,768	#iDIV/O!
6:10	1,939		0,000			3,061	0,000	0,000	0,000	0,000	425,783	#iDIV/O!
6:11	1,939		0,000			3,061	0,000	0,000	0,000	0,000	440,799	#iDIV/O!
6:12	1,939		0,000			3,061	0,000	0,000	0,000	0,000	455,776	#iDIV/O!
6:13	1,939		0,000			3,061	0,000	0,000	0,000	0,000	516,840	#iDIV/O!
6:14	1,939		0,000			3,061	0,000	0,000	0,000	0,000	537,505	#iDIV/O!
6:15	1,939		0,000			3,061	0,000	0,000	0,000	0,000	552,365	#iDIV/O!
6:16	1,939		0,000			3,061	0,000	0,000	0,000	0,000	567,186	#iDIV/O!
6:17	1,939		0,000			3,061	0,000	0,000	0,000	0,000	581,967	#iDIV/O!
6:18	1,939		0,000			3,061	0,000	0,000	0,000	0,000	542,896	#iDIV/O!
6:19	1,939		0,000			3,061	0,000	0,000	0,000	0,000	513,394	#iDIV/O!
6:20	1,939		0,000			3,061	0,000	0,000	0,000	0,000	534,783	#iDIV/O!
6:21	1,939		0,000			3,061	0,000	0,000	0,000	0,000	552,289	#iDIV/O!
6:22	1,939		0,000			3,061	0,000	0,000	0,000	0,000	568,793	#iDIV/O!
6:23	1,939		0,000			3,061	0,000	0,000	0,000	0,000	583,336	#iDIV/O!
6:24	1,939		0,000			3,061	0,000	0,000	0,000	0,000	598,799	#iDIV/O!
6:25	1,939		0,000			3,061	0,000	0,000	0,000	0,000	408,575	#iDIV/O!
6:26	1,939	901,208	0,011	906,276	5,068	4,019	3,061					
6:27	1,920		0,000			3,080	0,000	0,000	0,000	0,000	1875,532	#iDIV/O!
6:28	1,920		0,000			3,080	0,000	0,000	0,000	0,000	687,151	#iDIV/O!
6:29	1,920		0,000			3,080	0,000	0,000	0,000	0,000	700,488	#iDIV/O!
6:30	1,920		0,000			3,080	0,000	0,000	0,000	0,000	770,480	#iDIV/O!
6:31	1,920		0,000			3,080	0,000	0,000	0,000	0,000	784,695	#iDIV/O!
6:32	1,920		0,000			3,080	0,000	0,000	0,000	0,000	798,869	#iDIV/O!
6:33	1,920		0,000			3,080	0,000	0,000	0,000	0,000	813,001	#iDIV/O!
6:34	1,920		0,000			3,080	0,000	0,000	0,000	0,000	826,131	#iDIV/O!
6:35	1,920		0,000			3,080	0,000	0,000	0,000	0,000	841,140	#iDIV/O!
6:36	1,920		0,000			3,080	0,000	0,000	0,000	0,000	855,147	#iDIV/O!
6:37	1,920		0,000			3,080	0,000	0,000	0,000	0,000	869,111	#iDIV/O!
6:38	1,920		0,000			3,080	0,000	0,000	0,000	0,000	882,072	#iDIV/O!
6:39	1,920		0,000			3,080	0,000	0,000	0,000	0,000	896,913	#iDIV/O!
6:40	1,920		0,000			3,080	0,000	0,000	0,000	0,000	910,750	#iDIV/O!
6:41	1,920		0,000			3,080	0,000	0,000	0,000	0,000	924,544	#iDIV/O!
6:42	1,920		0,000			3,080	0,000	0,000	0,000	0,000	813,371	#iDIV/O!
6:43	1,920		0,000			3,080	0,000	0,000	0,000	0,000	860,713	#iDIV/O!
6:44	1,920		0,000			3,080	0,000	0,000	0,000	0,000	809,994	#iDIV/O!
6:45	1,920		0,000			3,080	0,000	0,000	0,000	0,000	804,397	#iDIV/O!
6:46	1,920		0,000			3,080	0,000	0,000	0,000	0,000	810,288	#iDIV/O!
6:47	1,920		0,000			3,080	0,000	0,000	0,000	0,000	824,785	#iDIV/O!
6:48	1,920		0,000			3,080	0,000	0,000	0,000	0,000	852,691	#iDIV/O!
6:49	1,920		0,000			3,080	0,000	0,000	0,000	0,000	880,553	#iDIV/O!
6:50	1,920		0,000			3,080	0,000	0,000	0,000	0,000	611,435	#iDIV/O!
6:51	1,920	764,754	0,010	769,109	4,355	3,161	3,080					
6:52	1,904		0,000			3,096	0,000	0,000	0,000	0,000	2648,493	#iDIV/O!
6:53	1,904		0,000			3,096	0,000	0,000	0,000	0,000	932,945	#iDIV/O!
6:54	1,904		0,000			3,096	0,000	0,000	0,000	0,000	944,251	#iDIV/O!
6:55	1,904		0,000			3,096	0,000	0,000	0,000	0,000	960,317	#iDIV/O!
6:56	1,904		0,000			3,096	0,000	0,000	0,000	0,000	1013,816	#iDIV/O!
6:57	1,904		0,000			3,096	0,000	0,000	0,000	0,000	997,120	#iDIV/O!
6:58	1,904		0,000			3,096	0,000	0,000	0,000	0,000	999,598	#iDIV/O!
6:59	1,904		0,000			3,096	0,000	0,000	0,000	0,000	1012,603	#iDIV/O!
7:00	1,904		0,000			3,096	0,000	0,000	0,000	0,000	916,012	#iDIV/O!
7:01	1,904	526,930	0,007	530,622	3,692	1,824	3,096					
7:02	1,892	553,461	0,008	560,512	7,052	1,983	3,108					
7:03	1,879	532,950	0,007	537,353	4,403	1,866	3,121					
7:04	1,867	524,016	0,007	529,441	5,425	1,828	3,133					
7:05	1,855	501,674	0,007	502,993	1,319	1,696	3,145					
7:06	1,843		0,000			3,157	0,000	0,000	0,000	0,000	408,550	#iDIV/O!
7:07	1,843	547,458	0,008	551,281	3,823	1,949	3,157					
7:08	1,831	544,473	0,007	547,083	2,610	1,931	3,169					
7:09	1,818	525,198	0,007	527,887	2,689	1,833	3,182					
7:10	1,806	513,656	0,007	520,042	6,385	1,796	3,194					
7:11	1,794		0,000			3,206	0,000	0,000	0,000	0,000	668,289	#iDIV/O!
7:12	1,794		0,000			3,206	0,000	0,000	0,000	0,000	90,669	#iDIV/O!
7:13	1,794	474,506	0,007	475,540	1,035	1,573	3,206					
7:14	1,783		0,000			3,217	0,000	0,000	0,000	0,000	831,264	#iDIV/O!
7:15	1,783		0,000			3,217	0,000	0,000	0,000	0,000	404,375	#iDIV/O!
7:16	1,783	373,312	0,005	376,414	3,102	1,105	3,217					
7:17	1,774		0,000			3,226	0,000	0,000	0,000	0,000	810,276	#iDIV/O!
7:18	1,774		0,000			3,226	0,000	0,000	0,000	0,000	605,228	#iDIV/O!
7:19	1,774	526,234	0,007	526,473	0,239	1,838	3,226					
7:20	1,762	250,000	0,004	276,816	224,839	0,690	3,238					
7:21	1,755		0,000			3,245	0,000	0,000	0,000	0,000	1037,248	#iDIV/O!
7:22	1,755		0,000			3,245	0,000	0,000	0,000	0,000	119,938	#iDIV/O!
7:23	1,755	276,578	0,004	276,699	0,122	0,690	3,245					
7:24	1,748		0,000			3,252	0,000	0,000	0,000	0,000	455,027	#iDIV/O!
7:25	1,748		0,000			3,252	0,000	0,000	0,000	0,000	1256,734	#iDIV/O!
7:26	1,748		0,000			3,252	0,000	0,000	0,000	0,000	177,792	#iDIV/O!
7:27	1,748	351,527	0,005	355,250	3,723	1,016	3,252					
7:28	1,739		0,000			3,261	0,000	0,000	0,000	0,000	393,339	#iDIV/O!
7:29	1,739		0,000			3,261	0,000	0,000	0,000	0,000	1161,221	#iDIV/O!

7:30	1,739			0,000				3,261	0,000	0,000	0,000	0,00	381,907	#iDIV/O!
7:31	1,739	364,783	16,561	0,005	368,602	3,819	1,077	3,261			0,000			
7:32	1,730	356,206	16,559	0,005	358,242	2,037	1,032	3,270			0,000			
7:33	1,721			0,000				3,279	0,000	0,000	0,000	0,00	1049,560	#iDIV/O!
7:34	1,721			0,000				3,279	0,000	0,000	0,000	0,00	1195,458	#iDIV/O!
7:35	1,721	250,000	16,607	0,004	276,142	244,236	0,691	3,279			0,000			
7:36	1,714	283,944	16,591	0,004	288,797	4,853	0,742	3,286			0,000			
7:37	1,707			0,000				3,293	0,000	0,000	0,000	0,00	1258,084	#iDIV/O!
7:38	1,707			0,000				3,293	0,000	0,000	0,000	0,00	1190,453	#iDIV/O!
7:39	1,707	250,000	16,592	0,004	275,904	139,818	0,692	3,293			0,000			
7:40	1,700			0,000				3,300	0,000	0,000	0,000	0,00	127,717	#iDIV/O!
7:41	1,700			0,000				3,300	0,000	0,000	0,000	0,00	1432,190	#iDIV/O!
7:42	1,700			0,000				3,300	0,000	0,000	0,000	0,00	1158,717	#iDIV/O!
7:43	1,700	250,000	16,585	0,004	275,787	209,630	0,692	3,300			0,000			
7:44	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	505,917	#iDIV/O!
7:45	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1481,544	#iDIV/O!
7:46	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	988,774	#iDIV/O!
7:47	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	151,930	#iDIV/O!
7:48	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	789,150	#iDIV/O!
7:49	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1739,594	#iDIV/O!
7:50	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1179,357	#iDIV/O!
7:51	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	259,670	#iDIV/O!
7:52	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	836,150	#iDIV/O!
7:53	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1798,885	#iDIV/O!
7:54	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1333,583	#iDIV/O!
7:55	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	209,972	#iDIV/O!
7:56	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	986,130	#iDIV/O!
7:57	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1757,433	#iDIV/O!
7:58	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1080,517	#iDIV/O!
7:59	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	265,172	#iDIV/O!
8:00	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1138,185	#iDIV/O!
8:01	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1797,814	#iDIV/O!
8:02	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1201,416	#iDIV/O!
8:03	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	285,928	#iDIV/O!
8:04	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1263,482	#iDIV/O!
8:05	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1837,381	#iDIV/O!
8:06	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1110,088	#iDIV/O!
8:07	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	342,383	#iDIV/O!
8:08	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1434,087	#iDIV/O!
8:09	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1875,169	#iDIV/O!
8:10	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1248,571	#iDIV/O!
8:11	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	368,229	#iDIV/O!
8:12	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1359,786	#iDIV/O!
8:13	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1904,446	#iDIV/O!
8:14	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1490,015	#iDIV/O!
8:15	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	417,273	#iDIV/O!
8:16	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1474,931	#iDIV/O!
8:17	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1942,506	#iDIV/O!
8:18	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1403,903	#iDIV/O!
8:19	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	411,675	#iDIV/O!
8:20	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	956,933	#iDIV/O!
8:21	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	735,291	#iDIV/O!
8:22	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1140,144	#iDIV/O!
8:23	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	461,942	#iDIV/O!
8:24	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1695,999	#iDIV/O!
8:25	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1983,458	#iDIV/O!
8:26	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1337,772	#iDIV/O!
8:27	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	461,402	#iDIV/O!
8:28	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1589,544	#iDIV/O!
8:29	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1966,163	#iDIV/O!
8:30	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1482,668	#iDIV/O!
8:31	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	503,266	#iDIV/O!
8:32	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1639,846	#iDIV/O!
8:33	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	2004,723	#iDIV/O!
8:34	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1461,438	#iDIV/O!
8:35	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	538,521	#iDIV/O!
8:36	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1464,440	#iDIV/O!
8:37	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	2041,477	#iDIV/O!
8:38	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1926,569	#iDIV/O!
8:39	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	617,134	#iDIV/O!
8:40	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1346,805	#iDIV/O!
8:41	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	2184,051	#iDIV/O!
8:42	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	2215,958	#iDIV/O!
8:43	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	802,527	#iDIV/O!
8:44	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1213,907	#iDIV/O!
8:45	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	2239,288	#iDIV/O!
8:46	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	2246,958	#iDIV/O!
8:47	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1167,728	#iDIV/O!
8:48	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	996,553	#iDIV/O!
8:49	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	2269,649	#iDIV/O!
8:50	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	2277,105	#iDIV/O!
8:51	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1377,361	#iDIV/O!
8:52	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	753,359	#iDIV/O!
8:53	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	2212,668	#iDIV/O!
8:54	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	2219,910	#iDIV/O!
8:55	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1600,552	#iDIV/O!
8:56	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	649,609	#iDIV/O!
8:57	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1796,391	#iDIV/O!
8:58	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	2167,623	#iDIV/O!
8:59	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	2176,518	#iDIV/O!
9:00	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	753,529	#iDIV/O!
9:01	1,693			0,000				3,307	0,000	0,000	0,000	0,00	1615,651	#iDIV/O!

9:02	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	2372,974	#iDIV/O!
9:03	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	2398,952	#iDIV/O!
9:04	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	1090,101	#iDIV/O!
9:05	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	1636,812	#iDIV/O!
9:06	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	2419,866	#iDIV/O!
9:07	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	2426,409	#iDIV/O!
9:08	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	1133,679	#iDIV/O!
9:09	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	1577,351	#iDIV/O!
9:10	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	2445,714	#iDIV/O!
9:11	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	2452,041	#iDIV/O!
9:12	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	1508,885	#iDIV/O!
9:13	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	1125,914	#iDIV/O!
9:14	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	2383,250	#iDIV/O!
9:15	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	2392,244	#iDIV/O!
9:16	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	2016,799	#iDIV/O!
9:17	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	828,327	#iDIV/O!
9:18	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	2104,665	#iDIV/O!
9:19	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	2366,175	#iDIV/O!
9:20	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	2372,015	#iDIV/O!
9:21	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	1110,293	#iDIV/O!
9:22	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	1562,871	#iDIV/O!
9:23	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	2472,813	#iDIV/O!
9:24	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	2478,435	#iDIV/O!
9:25	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	1984,304	#iDIV/O!
9:26	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	953,903	#iDIV/O!
9:27	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	2326,810	#iDIV/O!
9:28	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	2501,345	#iDIV/O!
9:29	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	2506,697	#iDIV/O!
9:30	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	1504,907	#iDIV/O!
9:31	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	1399,639	#iDIV/O!
9:32	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	2572,395	#iDIV/O!
9:33	1,693	0,000	3,307	0,000	0,000	0,000	0,000	2590,983	#iDIV/O!
9:34	1,693	0,000	3,307	6699,725	25,667	0,016	6681,12	225,814	5,085
9:35	1,719	0,000	3,281	0,000	0,000	0,000	0,000	1016,463	#iDIV/O!
9:36	1,719	0,000	3,281	0,000	0,000	0,000	0,000	2010,263	#iDIV/O!
9:37	1,719	0,000	3,281	0,000	0,000	0,000	0,000	2513,919	#iDIV/O!
9:38	1,719	0,000	3,281	0,000	0,000	0,000	0,000	2518,781	#iDIV/O!
9:39	1,719	0,000	3,281	6091,586	25,464	0,014	6062,37	217,618	4,307
9:40	1,743	0,000	3,257	0,000	0,000	0,000	0,000	1273,328	#iDIV/O!
9:41	1,743	0,000	3,257	0,000	0,000	0,000	0,000	2535,926	#iDIV/O!
9:42	1,743	0,000	3,257	6843,510	25,765	0,016	6808,63	246,533	5,215
9:43	1,769	0,000	3,231	0,000	0,000	0,000	0,000	2639,336	#iDIV/O!
9:44	1,769	0,000	3,231	5553,904	25,331	0,013	5538,61	187,065	3,658
9:45	1,791	0,000	3,209	0,000	0,000	0,000	0,000	1905,531	#iDIV/O!
9:46	1,791	0,000	3,209	0,000	0,000	0,000	0,000	2639,329	#iDIV/O!
9:47	1,791	0,000	3,209	0,000	0,000	0,000	0,000	2657,155	#iDIV/O!
9:48	1,791	0,000	3,209	6694,197	25,768	0,016	6690,60	210,636	5,040
9:49	1,817	0,000	3,183	5570,454	25,383	0,013	5550,16	192,574	3,650
9:50	1,838	0,000	3,162	0,000	0,000	0,000	0,000	2280,761	#iDIV/O!
9:51	1,838	0,000	3,162	0,000	0,000	0,000	0,000	2660,653	#iDIV/O!
9:52	1,838	0,000	3,162	0,000	0,000	0,000	0,000	2678,208	#iDIV/O!
9:53	1,838	0,000	3,162	6466,408	25,724	0,015	6442,87	223,528	4,708
9:54	1,863	0,000	3,137	0,000	0,000	0,000	0,000	1152,556	#iDIV/O!
9:55	1,863	0,000	3,137	0,000	0,000	0,000	0,000	2427,846	#iDIV/O!
9:56	1,863	0,000	3,137	0,000	0,000	0,000	0,000	2590,290	#iDIV/O!
9:57	1,863	0,000	3,137	6904,775	25,920	0,016	6901,23	217,090	5,258
9:58	1,890	0,000	3,110	6416,272	25,754	0,015	6383,12	231,590	4,607
9:59	1,915	0,000	3,085	0,000	0,000	0,000	0,000	1092,910	#iDIV/O!
10:00	1,915	0,000	3,085	0,000	0,000	0,000	0,000	2496,699	#iDIV/O!
10:01	1,915	0,000	3,085	6919,112	25,977	0,016	6916,45	216,659	5,247
10:02	1,941	0,000	3,059	6922,565	25,985	0,016	6866,98	269,680	5,170
10:03	1,968	0,000	3,032	6531,674	25,874	0,015	6497,58	236,106	4,704
10:04	1,993	0,000	3,007	0,000	0,000	0,000	0,000	1228,907	#iDIV/O!
10:05	1,993	0,000	3,007	0,000	0,000	0,000	0,000	2466,179	#iDIV/O!
10:06	1,993	0,000	3,007	6935,852	26,043	0,016	6882,12	268,238	5,159
10:07	2,019	0,000	2,981	0,000	0,000	0,000	0,000	2733,232	#iDIV/O!
10:08	2,019	0,000	2,981	6865,746	26,058	0,016	6851,68	226,406	5,107
10:09	2,046	0,000	2,954	5518,172	25,602	0,013	5499,22	189,620	3,492
10:10	2,067	0,000	2,933	0,000	0,000	0,000	0,000	2010,523	#iDIV/O!
10:11	2,067	0,000	2,933	0,000	0,000	0,000	0,000	2681,464	#iDIV/O!
10:12	2,067	0,000	2,933	0,000	0,000	0,000	0,000	2748,868	#iDIV/O!
10:13	2,067	0,000	2,933	0,000	0,000	0,000	0,000	2751,833	#iDIV/O!
10:14	2,067	0,000	2,933	6079,977	25,818	0,014	6062,76	205,258	4,134
10:15	2,090	0,000	2,910	0,000	0,000	0,000	0,000	1515,079	#iDIV/O!
10:16	2,090	0,000	2,910	0,000	0,000	0,000	0,000	2630,676	#iDIV/O!
10:17	2,090	0,000	2,910	6940,105	26,151	0,016	6910,69	244,055	5,138
10:18	2,117	0,000	2,883	6970,684	26,180	0,016	6918,47	267,804	5,132
10:19	2,143	0,000	2,857	6527,688	26,056	0,015	6508,99	220,585	4,625
10:20	2,168	0,000	2,832	0,000	0,000	0,000	0,000	1102,854	#iDIV/O!
10:21	2,168	0,000	2,832	0,000	0,000	0,000	0,000	2428,632	#iDIV/O!
10:22	2,168	0,000	2,832	6980,623	26,237	0,016	6933,57	262,952	5,121
10:23	2,195	0,000	2,805	6982,978	26,267	0,016	6941,34	257,603	5,115
10:24	2,221	0,000	2,779	6985,280	26,296	0,016	6949,12	252,201	5,109
10:25	2,248	0,000	2,752	6023,707	25,980	0,014	5999,69	210,315	3,975
10:26	2,271	0,000	2,729	0,000	0,000	0,000	0,000	1779,361	#iDIV/O!
10:27	2,271	0,000	2,729	0,000	0,000	0,000	0,000	2774,246	#iDIV/O!
10:28	2,271	0,000	2,729	0,000	0,000	0,000	0,000	2789,860	#iDIV/O!
10:29	2,271	0,000	2,729	0,000	0,000	0,000	0,000	2791,966	#iDIV/O!
10:30	2,271	0,000	2,729	6677,353	26,238	0,015	6657,64	226,228	4,734
10:31	2,296	0,000	2,704	5829,188	25,965	0,013	5811,24	198,229	3,738
10:32	2,318	0,000	2,682	0,000	0,000	0,000	0,000	2416,463	#iDIV/O!
10:33	2,318	0,000	2,682	7003,669	26,404	0,016	6977,56	242,715	5,089

10:34	2,345	0,000	2,655	0,000	0,000	0,000	0,00	2801,697	#iDIV/O!
10:35	2,345	0,000	2,655	0,000	0,000	0,000	0,00	2803,483	#iDIV/O!
10:36	2,345	0,000	2,655	6464,503	26,225	0,015	6414,37	250,064	4,409
10:37	2,369	0,000	2,631	0,000	0,000	0,000	0,00	1237,647	#iDIV/O!
10:38	2,369	0,000	2,631	0,000	0,000	0,000	0,00	2638,434	#iDIV/O!
10:39	2,369	0,000	2,631	7013,603	26,460	0,016	6992,50	238,022	5,078
10:40	2,395	0,000	2,605	7015,078	26,490	0,016	7000,27	231,767	5,072
10:41	2,422	0,000	2,578	7016,502	26,512	0,016	6988,63	244,876	5,043
10:42	2,448	0,000	2,552	6285,219	26,274	0,014	6255,27	224,335	4,174
10:43	2,472	0,000	2,528	0,000	0,000	0,000	0,00	1246,615	#iDIV/O!
10:44	2,472	0,000	2,528	0,000	0,000	0,000	0,00	2719,155	#iDIV/O!
10:45	2,472	0,000	2,528	7021,685	26,568	0,016	7003,30	235,550	5,033
10:46	2,498	0,000	2,502	7022,853	26,597	0,016	7011,04	229,018	5,027
10:47	2,525	0,000	2,475	7023,969	26,626	0,016	7018,77	222,433	5,022
10:48	2,551	0,000	2,449	6286,786	26,382	0,014	6263,78	217,440	4,134
10:49	2,575	0,000	2,425	0,000	0,000	0,000	0,00	1366,113	#iDIV/O!
10:50	2,575	0,000	2,425	0,000	0,000	0,000	0,00	2810,470	#iDIV/O!
10:51	2,575	0,000	2,425	0,000	0,000	0,000	0,00	2824,864	#iDIV/O!
10:52	2,575	0,000	2,425	0,000	0,000	0,000	0,00	2825,753	#iDIV/O!
10:53	2,575	0,000	2,425	0,000	0,000	0,000	0,00	2826,589	#iDIV/O!
10:54	2,575	0,000	2,425	6426,338	26,448	0,014	6382,63	242,456	4,258
10:55	2,599	0,000	2,401	0,000	0,000	0,000	0,00	1276,153	#iDIV/O!
10:56	2,599	0,000	2,401	0,000	0,000	0,000	0,00	2815,331	#iDIV/O!
10:57	2,599	0,000	2,401	0,000	0,000	0,000	0,00	2829,412	#iDIV/O!
10:58	2,599	0,000	2,401	0,000	0,000	0,000	0,00	2829,987	#iDIV/O!
10:59	2,599	0,000	2,401	0,000	0,000	0,000	0,00	2830,510	#iDIV/O!
11:00	2,599	0,000	2,401	6535,169	26,508	0,015	6483,48	253,807	4,362
11:01	2,623	0,000	2,377	5902,658	26,328	0,013	5892,63	192,583	3,686
11:02	2,645	0,000	2,355	0,000	0,000	0,000	0,00	2548,285	#iDIV/O!
11:03	2,645	0,000	2,355	7034,929	26,753	0,016	7034,52	217,980	4,974
11:04	2,672	0,000	2,328	7035,185	26,761	0,016	6983,65	269,115	4,901
11:05	2,698	0,000	2,302	7035,391	26,790	0,016	6991,23	261,750	4,895
11:06	2,724	0,000	2,276	6934,877	26,784	0,015	6901,49	247,863	4,778
11:07	2,750	0,000	2,250	5653,301	26,378	0,013	5649,01	179,133	3,369
11:08	2,771	0,000	2,229	0,000	0,000	0,000	0,00	2209,224	#iDIV/O!
11:09	2,771	0,000	2,229	0,000	0,000	0,000	0,00	2768,509	#iDIV/O!
11:10	2,771	0,000	2,229	0,000	0,000	0,000	0,00	2832,849	#iDIV/O!
11:11	2,771	0,000	2,229	7035,577	26,871	0,016	7012,39	240,779	4,881
11:12	2,797	0,000	2,203	0,000	0,000	0,000	0,00	2832,605	#iDIV/O!
11:13	2,797	0,000	2,203	6003,371	26,534	0,013	5972,91	216,135	3,700
11:14	2,819	0,000	2,181	0,000	0,000	0,000	0,00	1740,504	#iDIV/O!
11:15	2,819	0,000	2,181	0,000	0,000	0,000	0,00	2818,402	#iDIV/O!
11:16	2,819	0,000	2,181	0,000	0,000	0,000	0,00	2831,503	#iDIV/O!
11:17	2,819	0,000	2,181	0,000	0,000	0,000	0,00	2831,101	#iDIV/O!
11:18	2,819	0,000	2,181	0,000	0,000	0,000	0,00	2830,647	#iDIV/O!
11:19	2,819	0,000	2,181	6751,543	26,820	0,015	6735,10	225,257	4,539
11:20	2,844	0,000	2,156	5796,501	26,519	0,013	5781,40	194,371	3,473
11:21	2,866	0,000	2,134	0,000	0,000	0,000	0,00	2400,394	#iDIV/O!
11:22	2,866	0,000	2,134	7031,285	26,970	0,016	7020,32	228,429	4,839
11:23	2,892	0,000	2,108	0,000	0,000	0,000	0,00	2827,621	#iDIV/O!
11:24	2,892	0,000	2,108	6941,314	26,963	0,015	6930,05	225,947	4,723
11:25	2,918	0,000	2,082	7026,287	27,020	0,016	7015,66	227,930	4,806
11:26	2,944	0,000	2,056	6338,474	26,792	0,014	6291,47	243,043	3,984
11:27	2,967	0,000	2,033	0,000	0,000	0,000	0,00	1198,347	#iDIV/O!
11:28	2,967	0,000	2,033	0,000	0,000	0,000	0,00	2694,567	#iDIV/O!
11:29	2,967	0,000	2,033	7025,466	27,054	0,015	6971,04	271,707	4,730
11:30	2,993	0,000	2,007	7023,509	27,082	0,015	6978,42	262,308	4,725
11:31	3,018	0,000	1,982	7023,367	27,111	0,015	6985,80	254,781	4,720
11:32	3,044	0,000	1,956	7022,245	27,140	0,015	6993,19	246,243	4,715
11:33	3,070	0,000	1,930	6073,097	26,837	0,013	6041,20	219,723	3,658
11:34	3,092	0,000	1,908	0,000	0,000	0,000	0,00	1508,678	#iDIV/O!
11:35	3,092	0,000	1,908	0,000	0,000	0,000	0,00	2770,075	#iDIV/O!
11:36	3,092	0,000	1,908	7017,277	27,193	0,015	7006,94	227,364	4,706
11:37	3,118	0,000	1,882	7014,983	27,215	0,015	6994,64	237,299	4,679
11:38	3,144	0,000	1,856	7012,641	27,243	0,015	7001,98	227,543	4,674
11:39	3,169	0,000	1,831	7007,456	27,265	0,015	6989,63	234,550	4,647
11:40	3,195	0,000	1,805	6088,733	26,976	0,013	6072,49	204,550	3,639
11:41	3,217	0,000	1,783	0,000	0,000	0,000	0,00	1328,417	#iDIV/O!
11:42	3,217	0,000	1,783	0,000	0,000	0,000	0,00	2760,522	#iDIV/O!
11:43	3,217	0,000	1,783	7005,813	27,318	0,015	7003,28	219,210	4,638
11:44	3,243	0,000	1,757	7005,051	27,326	0,015	6951,46	270,239	4,568
11:45	3,268	0,000	1,732	0,000	0,000	0,000	0,00	2799,486	#iDIV/O!
11:46	3,268	0,000	1,732	0,000	0,000	0,000	0,00	2797,643	#iDIV/O!
11:47	3,268	0,000	1,732	6507,520	27,185	0,014	6472,22	236,562	4,034
11:48	3,292	0,000	1,708	0,000	0,000	0,000	0,00	1117,894	#iDIV/O!
11:49	3,292	0,000	1,708	0,000	0,000	0,000	0,00	2174,885	#iDIV/O!
11:50	3,292	0,000	1,708	0,000	0,000	0,000	0,00	2654,290	#iDIV/O!
11:51	3,292	0,000	1,708	6991,877	27,380	0,015	6965,34	242,779	4,559
11:52	3,318	0,000	1,682	0,000	0,000	0,000	0,00	2785,568	#iDIV/O!
11:53	3,318	0,000	1,682	0,000	0,000	0,000	0,00	2783,388	#iDIV/O!
11:54	3,318	0,000	1,682	0,000	0,000	0,000	0,00	2781,159	#iDIV/O!
11:55	3,318	0,000	1,682	5926,287	27,051	0,013	5914,77	194,806	3,425
11:56	3,339	0,000	1,661	0,000	0,000	0,000	0,00	1588,813	#iDIV/O!
11:57	3,339	0,000	1,661	0,000	0,000	0,000	0,00	2718,454	#iDIV/O!
11:58	3,339	0,000	1,661	0,000	0,000	0,000	0,00	2771,771	#iDIV/O!
11:59	3,339	0,000	1,661	0,000	0,000	0,000	0,00	2769,306	#iDIV/O!
12:00	3,339	0,000	1,661	0,000	0,000	0,000	0,00	2766,794	#iDIV/O!
12:01	3,339	0,000	1,661	0,000	0,000	0,000	0,00	2764,234	#iDIV/O!
12:02	3,339	0,000	1,661	6630,087	27,297	0,014	6587,58	247,566	4,126
12:03	3,363	0,000	1,637	5832,405	27,065	0,013	5813,60	199,186	3,303
12:04	3,384	0,000	1,616	0,000	0,000	0,000	0,00	1966,365	#iDIV/O!
12:05	3,384	0,000	1,616	0,000	0,000	0,000	0,00	2696,832	#iDIV/O!

12:06	3,384	0,000	1,616	0,000	0,000	0,000	0,00	2750,735	#iDIV/O!
12:07	3,384	0,000	1,616	0,000	0,000	0,000	0,00	2747,896	#iDIV/O!
12:08	3,384	0,000	1,616	6950,468	27,448	0,015	6892,76	272,668	4,435
12:09	3,409	0,000	1,591	6946,692	27,476	0,015	6899,76	261,778	4,430
12:10	3,434	0,000	1,566	0,000	0,000	0,000	0,00	2739,101	#iDIV/O!
12:11	3,434	0,000	1,566	5556,654	27,057	0,012	5552,84	175,671	3,013
12:12	3,454	0,000	1,546	0,000	0,000	0,000	0,00	1818,172	#iDIV/O!
12:13	3,454	0,000	1,546	0,000	0,000	0,000	0,00	2675,117	#iDIV/O!
12:14	3,454	0,000	1,546	6932,737	27,526	0,015	6912,36	234,788	4,422
12:15	3,480	0,000	1,520	6928,694	27,547	0,015	6899,62	243,359	4,396
12:16	3,505	0,000	1,495	6926,472	27,575	0,015	6906,58	234,109	4,392
12:17	3,530	0,000	1,470	0,000	0,000	0,000	0,00	2716,975	#iDIV/O!
12:18	3,530	0,000	1,470	6879,950	27,576	0,015	6834,64	258,087	4,303
12:19	3,554	0,000	1,446	5485,923	27,156	0,012	5470,17	185,420	2,889
12:20	3,574	0,000	1,426	0,000	0,000	0,000	0,00	1898,645	#iDIV/O!
12:21	3,574	0,000	1,426	0,000	0,000	0,000	0,00	2646,639	#iDIV/O!
12:22	3,574	0,000	1,426	6906,628	27,645	0,015	6906,11	214,121	4,359
12:23	3,599	0,000	1,401	6902,236	27,653	0,015	6853,74	261,969	4,291
12:24	3,624	0,000	1,376	0,000	0,000	0,000	0,00	2692,637	#iDIV/O!
12:25	3,624	0,000	1,376	0,000	0,000	0,000	0,00	2688,982	#iDIV/O!
12:26	3,624	0,000	1,376	0,000	0,000	0,000	0,00	2685,283	#iDIV/O!
12:27	3,624	0,000	1,376	5497,228	27,233	0,012	5485,69	181,557	2,881
12:28	3,643	0,000	1,357	0,000	0,000	0,000	0,00	1746,581	#iDIV/O!
12:29	3,643	0,000	1,357	0,000	0,000	0,000	0,00	2618,185	#iDIV/O!
12:30	3,643	0,000	1,357	6876,820	27,702	0,015	6865,96	223,540	4,283
12:31	3,668	0,000	1,332	6873,951	27,723	0,015	6853,00	233,552	4,258
12:32	3,693	0,000	1,307	6869,176	27,750	0,015	6859,77	221,856	4,254
12:33	3,717	0,000	1,283	6866,223	27,771	0,015	6846,74	231,836	4,229
12:34	3,742	0,000	1,258	6861,363	27,798	0,015	6853,48	220,091	4,225
12:35	3,767	0,000	1,233	5806,882	27,478	0,012	5796,71	189,766	3,137
12:36	3,787	0,000	1,213	0,000	0,000	0,000	0,00	1359,158	#iDIV/O!
12:37	3,787	0,000	1,213	0,000	0,000	0,000	0,00	2584,050	#iDIV/O!
12:38	3,787	0,000	1,213	6846,170	27,828	0,015	6806,46	251,450	4,155
12:39	3,812	0,000	1,188	0,000	0,000	0,000	0,00	2633,225	#iDIV/O!
12:40	3,812	0,000	1,188	6837,860	27,855	0,015	6813,08	236,258	4,151
12:41	3,836	0,000	1,164	0,000	0,000	0,000	0,00	2624,572	#iDIV/O!
12:42	3,836	0,000	1,164	6828,453	27,876	0,015	6799,90	239,746	4,126
12:43	3,860	0,000	1,140	6308,685	27,734	0,013	6296,92	206,876	3,601
12:44	3,883	0,000	1,117	0,000	0,000	0,000	0,00	1045,872	#iDIV/O!
12:45	3,883	0,000	1,117	0,000	0,000	0,000	0,00	2114,750	#iDIV/O!
12:46	3,883	0,000	1,117	0,000	0,000	0,000	0,00	2483,046	#iDIV/O!
12:47	3,883	0,000	1,117	0,000	0,000	0,000	0,00	2597,607	#iDIV/O!
12:48	3,883	0,000	1,117	6794,597	27,921	0,015	6792,75	211,990	4,098
12:49	3,907	0,000	1,093	6794,717	27,928	0,014	6739,87	264,995	4,033
12:50	3,931	0,000	1,069	6791,069	27,955	0,014	6746,31	254,792	4,029
12:51	3,955	0,000	1,045	6789,245	27,981	0,014	6752,75	246,470	4,025
12:52	3,979	0,000	1,021	5706,108	27,668	0,012	5695,77	186,812	2,965
12:53	3,999	0,000	1,001	0,000	0,000	0,000	0,00	1343,928	#iDIV/O!
12:54	3,999	0,000	1,001	0,000	0,000	0,000	0,00	2483,547	#iDIV/O!
12:55	3,999	0,000	1,001	0,000	0,000	0,000	0,00	2559,343	#iDIV/O!
12:56	3,999	0,000	1,001	6765,554	28,024	0,014	6744,76	230,041	3,998
12:57	4,023	0,000	0,977	6760,698	28,050	0,014	6751,16	218,629	3,994
12:58	4,047	0,000	0,953	6750,211	28,070	0,014	6737,71	221,273	3,970
12:59	4,071	0,000	0,929	4278,670	27,343	0,009	4253,30	157,698	1,593
13:00	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	1290,632	#iDIV/O!
13:01	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	1674,849	#iDIV/O!
13:02	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	612,396	#iDIV/O!
13:03	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	1274,060	#iDIV/O!
13:04	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	1269,739	#iDIV/O!
13:05	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	1261,535	#iDIV/O!
13:06	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	1254,253	#iDIV/O!
13:07	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	1413,179	#iDIV/O!
13:08	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	2334,108	#iDIV/O!
13:09	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	2143,168	#iDIV/O!
13:10	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	830,748	#iDIV/O!
13:11	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	1977,389	#iDIV/O!
13:12	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	2392,700	#iDIV/O!
13:13	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	2387,074	#iDIV/O!
13:14	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	2401,589	#iDIV/O!
13:15	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	2395,888	#iDIV/O!
13:16	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	2390,149	#iDIV/O!
13:17	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	2384,373	#iDIV/O!
13:18	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	1961,503	#iDIV/O!
13:19	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	815,954	#iDIV/O!
13:20	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	2107,365	#iDIV/O!
13:21	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	2360,902	#iDIV/O!
13:22	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	2355,904	#iDIV/O!
13:23	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	2349,909	#iDIV/O!
13:24	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	2343,879	#iDIV/O!
13:25	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	2337,812	#iDIV/O!
13:26	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	2330,749	#iDIV/O!
13:27	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	2110,317	#iDIV/O!
13:28	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	755,916	#iDIV/O!
13:29	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	1873,072	#iDIV/O!
13:30	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	2308,871	#iDIV/O!
13:31	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	2302,593	#iDIV/O!
13:32	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	2296,281	#iDIV/O!
13:33	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	2289,935	#iDIV/O!
13:34	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	2283,554	#iDIV/O!
13:35	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	2275,217	#iDIV/O!
13:36	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	2268,768	#iDIV/O!
13:37	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,00	955,379	#iDIV/O!

13:38	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1243,878	#iDIV/O!
13:39	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	2248,259	#iDIV/O!
13:40	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	2242,638	#iDIV/O!
13:41	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	2235,061	#iDIV/O!
13:42	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	2228,413	#iDIV/O!
13:43	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	2221,731	#iDIV/O!
13:44	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	2215,018	#iDIV/O!
13:45	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	2208,272	#iDIV/O!
13:46	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1879,572	#iDIV/O!
13:47	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	614,864	#iDIV/O!
13:48	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1715,049	#iDIV/O!
13:49	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	2180,969	#iDIV/O!
13:50	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	2175,986	#iDIV/O!
13:51	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	2170,011	#iDIV/O!
13:52	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	2163,044	#iDIV/O!
13:53	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	2156,046	#iDIV/O!
13:54	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	2149,017	#iDIV/O!
13:55	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	2141,958	#iDIV/O!
13:56	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1687,061	#iDIV/O!
13:57	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	534,476	#iDIV/O!
13:58	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1985,104	#iDIV/O!
13:59	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	2110,538	#iDIV/O!
14:00	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	2103,329	#iDIV/O!
14:01	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	2096,091	#iDIV/O!
14:02	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	2089,785	#iDIV/O!
14:03	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	2082,489	#iDIV/O!
14:04	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	2074,203	#iDIV/O!
14:05	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	2066,850	#iDIV/O!
14:06	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1369,498	#iDIV/O!
14:07	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	472,238	#iDIV/O!
14:08	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	2044,620	#iDIV/O!
14:09	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	2037,154	#iDIV/O!
14:10	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	2029,661	#iDIV/O!
14:11	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	2022,140	#iDIV/O!
14:12	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	2015,553	#iDIV/O!
14:13	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	2009,900	#iDIV/O!
14:14	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1026,922	#iDIV/O!
14:15	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	420,615	#iDIV/O!
14:16	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1039,507	#iDIV/O!
14:17	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1979,334	#iDIV/O!
14:18	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1971,627	#iDIV/O!
14:19	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1258,548	#iDIV/O!
14:20	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	291,751	#iDIV/O!
14:21	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1286,250	#iDIV/O!
14:22	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1889,612	#iDIV/O!
14:23	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1887,544	#iDIV/O!
14:24	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1639,445	#iDIV/O!
14:25	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	310,240	#iDIV/O!
14:26	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1166,237	#iDIV/O!
14:27	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1911,699	#iDIV/O!
14:28	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1897,016	#iDIV/O!
14:29	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1872,701	#iDIV/O!
14:30	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	253,166	#iDIV/O!
14:31	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1000,456	#iDIV/O!
14:32	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1871,686	#iDIV/O!
14:33	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1864,575	#iDIV/O!
14:34	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1859,363	#iDIV/O!
14:35	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	523,198	#iDIV/O!
14:36	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	404,548	#iDIV/O!
14:37	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1819,570	#iDIV/O!
14:38	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1815,231	#iDIV/O!
14:39	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1724,384	#iDIV/O!
14:40	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1406,728	#iDIV/O!
14:41	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	95,418	#iDIV/O!
14:42	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1190,333	#iDIV/O!
14:43	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1650,033	#iDIV/O!
14:44	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1593,676	#iDIV/O!
14:45	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1583,425	#iDIV/O!
14:46	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	303,724	#iDIV/O!
14:47	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	386,646	#iDIV/O!
14:48	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1650,570	#iDIV/O!
14:49	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1640,240	#iDIV/O!
14:50	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1636,618	#iDIV/O!
14:51	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1171,715	#iDIV/O!
14:52	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	34,122	#iDIV/O!
14:53	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1235,488	#iDIV/O!
14:54	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1593,113	#iDIV/O!
14:55	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1588,438	#iDIV/O!
14:56	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1580,862	#iDIV/O!
14:57	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	334,590	#iDIV/O!
14:58	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	267,400	#iDIV/O!
14:59	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1501,334	#iDIV/O!
15:00	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1499,455	#iDIV/O!
15:01	4,085	0,000	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	1453,355	#iDIV/O!
15:02	4,085	0,000	0,915	4080,234	27,308	0,008	4078,45	127,981	1,429
15:03	4,099	0,000	0,901	0,000	0,000	0,000	0,000	2844,573	#iDIV/O!
15:04	4,099	0,000	0,901	3808,609	27,244	0,007	3806,55	119,853	1,173
15:05	4,111	0,000	0,889	4236,209	27,378	0,008	4229,92	137,309	1,563
15:06	4,125	0,000	0,875	4217,279	27,381	0,008	4187,46	160,254	1,521
15:07	4,138	0,000	0,862	4188,987	27,392	0,008	4174,97	143,577	1,507
15:08	4,152	0,000	0,848	0,000	0,000	0,000	0,000	3236,124	#iDIV/O!
15:09	4,152	0,000	0,848	0,000	0,000	0,000	0,000	3192,465	#iDIV/O!

15:10	4,152	0,000	0,848	4260,484	27,429	0,008	4252,17	140,085	1,574
15:11	4,166	0,000	0,834	4239,501	27,440	0,008	4239,49	131,127	1,560
15:12	4,180	0,000	0,820	4216,618	27,443	0,008	4196,93	150,095	1,518
15:13	4,194	0,000	0,806	3928,043	27,377	0,007	3914,42	135,106	1,255
15:14	4,207	0,000	0,793	0,000	0,000	0,000	0,00	2712,234	#iDIV/0!
15:15	4,207	0,000	0,793	3705,934	27,328	0,007	3696,94	123,608	1,049
15:16	4,218	0,000	0,782	4110,766	27,455	0,008	4100,45	137,449	1,421
15:17	4,231	0,000	0,769	4088,650	27,458	0,008	4059,55	155,552	1,381
15:18	4,244	0,000	0,756	4073,960	27,473	0,008	4061,71	138,250	1,380
15:19	4,257	0,000	0,743	0,000	0,000	0,000	0,00	3537,096	#iDIV/0!
15:20	4,257	0,000	0,743	0,000	0,000	0,000	0,00	2574,383	#iDIV/0!
15:21	4,257	0,000	0,743	3662,454	27,370	0,007	3656,24	119,483	1,001
15:22	4,268	0,000	0,732	3972,963	27,472	0,008	3967,31	128,527	1,289
15:23	4,281	0,000	0,719	3951,606	27,474	0,007	3928,23	145,593	1,251
15:24	4,294	0,000	0,706	3855,653	27,465	0,007	3849,93	124,974	1,176
15:25	4,306	0,000	0,694	3741,032	27,441	0,007	3724,13	132,603	1,056
15:26	4,317	0,000	0,683	0,000	0,000	0,000	0,00	2333,617	#iDIV/0!
15:27	4,317	0,000	0,683	0,000	0,000	0,000	0,00	3210,957	#iDIV/0!
15:28	4,317	0,000	0,683	3746,574	27,458	0,007	3738,25	124,202	1,068
15:29	4,328	0,000	0,672	3728,801	27,467	0,007	3727,55	116,573	1,055
15:30	4,340	0,000	0,660	3708,211	27,465	0,007	3680,42	142,481	1,009
15:31	4,351	0,000	0,649	3722,090	27,488	0,007	3718,58	118,628	1,043
15:32	4,362	0,000	0,638	0,000	0,000	0,000	0,00	2565,727	#iDIV/0!
15:33	4,362	0,000	0,638	0,000	0,000	0,000	0,00	2855,791	#iDIV/0!
15:34	4,362	0,000	0,638	3691,836	27,490	0,007	3683,73	122,284	1,008
15:35	4,373	0,000	0,627	3667,424	27,495	0,007	3661,44	119,410	0,985
15:36	4,384	0,000	0,616	3638,334	27,497	0,006	3627,80	123,064	0,951
15:37	4,394	0,000	0,606	3613,889	27,502	0,006	3606,30	119,358	0,929
15:38	4,405	0,000	0,595	0,000	0,000	0,000	0,00	2907,651	#iDIV/0!
15:39	4,405	0,000	0,595	0,000	0,000	0,000	0,00	2281,820	#iDIV/0!
15:40	4,405	0,000	0,595	3541,403	27,487	0,006	3519,36	131,569	0,842
15:41	4,415	0,000	0,585	3516,905	27,495	0,006	3510,16	115,512	0,831
15:42	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	3538,906	#iDIV/0!
15:43	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	3484,799	#iDIV/0!
15:44	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	3407,619	#iDIV/0!
15:45	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1895,715	#iDIV/0!
15:46	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2885,184	#iDIV/0!
15:47	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	3323,054	#iDIV/0!
15:48	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	3304,462	#iDIV/0!
15:49	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	3282,019	#iDIV/0!
15:50	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	3257,651	#iDIV/0!
15:51	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2361,687	#iDIV/0!
15:52	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1972,146	#iDIV/0!
15:53	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	3230,652	#iDIV/0!
15:54	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	3296,603	#iDIV/0!
15:55	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	3271,264	#iDIV/0!
15:56	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	3245,925	#iDIV/0!
15:57	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	3220,587	#iDIV/0!
15:58	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1711,529	#iDIV/0!
15:59	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2567,399	#iDIV/0!
16:00	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	3142,672	#iDIV/0!
16:01	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	3115,428	#iDIV/0!
16:02	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	3091,074	#iDIV/0!
16:03	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	3073,453	#iDIV/0!
16:04	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2834,819	#iDIV/0!
16:05	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1445,924	#iDIV/0!
16:06	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2569,951	#iDIV/0!
16:07	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2963,659	#iDIV/0!
16:08	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2869,211	#iDIV/0!
16:09	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2819,940	#iDIV/0!
16:10	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2798,551	#iDIV/0!
16:11	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2779,099	#iDIV/0!
16:12	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1337,439	#iDIV/0!
16:13	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2002,223	#iDIV/0!
16:14	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2697,775	#iDIV/0!
16:15	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2614,005	#iDIV/0!
16:16	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2652,298	#iDIV/0!
16:17	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2630,069	#iDIV/0!
16:18	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2602,097	#iDIV/0!
16:19	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1778,471	#iDIV/0!
16:20	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1290,243	#iDIV/0!
16:21	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2526,965	#iDIV/0!
16:22	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2505,813	#iDIV/0!
16:23	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2567,331	#iDIV/0!
16:24	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2548,154	#iDIV/0!
16:25	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2479,036	#iDIV/0!
16:26	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2403,221	#iDIV/0!
16:27	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	896,533	#iDIV/0!
16:28	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1932,641	#iDIV/0!
16:29	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2357,579	#iDIV/0!
16:30	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2333,781	#iDIV/0!
16:31	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2164,912	#iDIV/0!
16:32	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1993,195	#iDIV/0!
16:33	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1974,307	#iDIV/0!
16:34	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1336,597	#iDIV/0!
16:35	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	824,090	#iDIV/0!
16:36	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1908,259	#iDIV/0!
16:37	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1937,573	#iDIV/0!
16:38	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2131,253	#iDIV/0!
16:39	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2167,377	#iDIV/0!
16:40	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2141,081	#iDIV/0!
16:41	4,425	0,000	0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2111,947	#iDIV/0!

16:42	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1335,230	#iDIV/O!
16:43	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	752,228	#iDIV/O!
16:44	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2038,273	#iDIV/O!
16:45	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	2014,130	#iDIV/O!
16:46	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1992,920	#iDIV/O!
16:47	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1942,931	#iDIV/O!
16:48	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1930,471	#iDIV/O!
16:49	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1829,655	#iDIV/O!
16:50	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1315,679	#iDIV/O!
16:51	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	681,103	#iDIV/O!
16:52	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1559,243	#iDIV/O!
16:53	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1738,287	#iDIV/O!
16:54	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1721,352	#iDIV/O!
16:55	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1697,750	#iDIV/O!
16:56	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1677,090	#iDIV/O!
16:57	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1650,725	#iDIV/O!
16:58	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1629,227	#iDIV/O!
16:59	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	767,912	#iDIV/O!
17:00	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	602,168	#iDIV/O!
17:01	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1641,032	#iDIV/O!
17:02	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1619,792	#iDIV/O!
17:03	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1594,776	#iDIV/O!
17:04	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1571,751	#iDIV/O!
17:05	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1552,638	#iDIV/O!
17:06	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1536,480	#iDIV/O!
17:07	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1511,744	#iDIV/O!
17:08	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	533,146	#iDIV/O!
17:09	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	638,949	#iDIV/O!
17:10	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1384,165	#iDIV/O!
17:11	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1360,688	#iDIV/O!
17:12	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1343,054	#iDIV/O!
17:13	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1325,499	#iDIV/O!
17:14	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1249,404	#iDIV/O!
17:15	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1180,117	#iDIV/O!
17:16	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1164,725	#iDIV/O!
17:17	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	456,998	#iDIV/O!
17:18	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	448,645	#iDIV/O!
17:19	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1103,676	#iDIV/O!
17:20	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1121,295	#iDIV/O!
17:21	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1129,391	#iDIV/O!
17:22	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1174,093	#iDIV/O!
17:23	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1151,617	#iDIV/O!
17:24	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1133,075	#iDIV/O!
17:25	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1111,743	#iDIV/O!
17:26	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	635,008	#iDIV/O!
17:27	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	374,536	#iDIV/O!
17:28	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1046,386	#iDIV/O!
17:29	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1030,238	#iDIV/O!
17:30	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	1009,382	#iDIV/O!
17:31	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	988,625	#iDIV/O!
17:32	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	966,046	#iDIV/O!
17:33	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	947,412	#iDIV/O!
17:34	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	922,154	#iDIV/O!
17:35	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	896,038	#iDIV/O!
17:36	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	302,524	#iDIV/O!
17:37	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	294,663	#iDIV/O!
17:38	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	735,680	#iDIV/O!
17:39	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	716,717	#iDIV/O!
17:40	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	701,707	#iDIV/O!
17:41	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	684,885	#iDIV/O!
17:42	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	660,488	#iDIV/O!
17:43	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	667,915	#iDIV/O!
17:44	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	713,894	#iDIV/O!
17:45	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	698,488	#iDIV/O!
17:46	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	225,277	#iDIV/O!
17:47	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	217,725	#iDIV/O!
17:48	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	635,675	#iDIV/O!
17:49	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	614,016	#iDIV/O!
17:50	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	595,360	#iDIV/O!
17:51	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	187,850	#iDIV/O!
17:52	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	180,466	#iDIV/O!
17:53	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	490,164	#iDIV/O!
17:54	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	472,006	#iDIV/O!
17:55	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	453,976	#iDIV/O!
17:56	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	438,957	#iDIV/O!
17:57	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	144,075	#iDIV/O!
17:58	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	136,904	#iDIV/O!
17:59	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	387,958	#iDIV/O!
18:00	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	372,505	#iDIV/O!
18:01	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	283,194	#iDIV/O!
18:02	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	242,066	#iDIV/O!
18:03	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	267,382	#iDIV/O!
18:04	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	264,969	#iDIV/O!
18:05	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	244,437	#iDIV/O!
18:06	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	231,734	#iDIV/O!
18:07	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	220,135	#iDIV/O!
18:08	4,425		0,000			0,575	0,000	0,000	0,000	0,00	67,288	#iDIV/O!
18:09	4,425	250,000	19,310	0,004	321,097	319,546	0,595	0,000	0,000	0,00		
18:10	4,418		0,000			0,582	0,000	0,000	0,000	0,00	258,276	#iDIV/O!
18:11	4,418		0,000			0,582	0,000	0,000	0,000	0,00	242,454	#iDIV/O!
18:12	4,418		0,000			0,582	0,000	0,000	0,000	0,00	221,975	#iDIV/O!
18:13	4,418		0,000			0,582	0,000	0,000	0,000	0,00	202,608	#iDIV/O!

18:14	4,418			0,000				0,582	0,000	0,000	0,000	0,00	192,041	#iDIV/0!
18:15	4,418			0,000				0,582	0,000	0,000	0,000	0,00	178,743	#iDIV/0!
18:16	4,418			0,000				0,582	0,000	0,000	0,000	0,00	158,873	#iDIV/0!
18:17	4,418			0,000				0,582	0,000	0,000	0,000	0,00	142,040	#iDIV/0!
18:18	4,418			0,000				0,582	0,000	0,000	0,000	0,00	128,247	#iDIV/0!
18:19	4,418			0,000				0,582	0,000	0,000	0,000	0,00	125,931	#iDIV/0!
18:20	4,418			0,000				0,582			0,000			
18:21	4,418			0,000				0,582			0,000			
18:22	4,418			0,000				0,582	0,000	0,000	0,000	0,00	102,749	#iDIV/0!
18:23	4,418			0,000				0,582	0,000	0,000	0,000	0,00	94,934	#iDIV/0!
18:24	4,418			0,000				0,582			0,000			
18:25	4,418			0,000				0,582			0,000			
18:26	4,418			0,000				0,582			0,000			
18:27	4,418			0,000				0,582			0,000			
18:28	4,418			0,000				0,582			0,000			
18:29	4,418			0,000				0,582			0,000			
18:30	4,418			0,000				0,582			0,000			
18:31	4,418			0,000				0,582	0,000	0,000	0,000	0,00	11,753	#iDIV/0!
18:32	4,418			0,000				0,582			0,000			
18:33	4,418	261,381	19,303	0,004	320,980	59,599	0,595	0,582			0,000			
18:34	4,411			0,000				0,589			0,000			
18:35	4,411			0,000				0,589			0,000			
18:36	4,411			0,000				0,589			0,000			
18:37	4,411			0,000				0,589			0,000			
18:38	4,411			0,000				0,589			0,000			
18:39	4,411			0,000				0,589			0,000			
18:40	4,411			0,000				0,589			0,000			
18:41	4,411			0,000				0,589			0,000			
18:42	4,411			0,000				0,589			0,000			
18:43	4,411			0,000				0,589			0,000			
18:44	4,411			0,000				0,589			0,000			
18:45	4,411	396,877	19,247	0,005	404,486	7,609	0,851	0,589			0,000			
18:46	4,402			0,000				0,598			0,000			
18:47	4,402			0,000				0,598			0,000			
18:48	4,402			0,000				0,598			0,000			
18:49	4,402			0,000				0,598			0,000			
18:50	4,402			0,000				0,598			0,000			
18:51	4,402			0,000				0,598			0,000			
18:52	4,402			0,000				0,598			0,000			
18:53	4,402			0,000				0,598			0,000			
18:54	4,402			0,000				0,598			0,000			
18:55	4,402			0,000				0,598			0,000			
18:56	4,402			0,000				0,598			0,000			
18:57	4,402			0,000				0,598			0,000			
18:58	4,402			0,000				0,598			0,000			
18:59	4,402	250,000	19,287	0,004	320,721	246,727	0,595	0,598			0,000			
19:00	4,395			0,000				0,605			0,000			
19:01	4,395			0,000				0,605			0,000			
19:02	4,395			0,000				0,605			0,000			
19:03	4,395			0,000				0,605			0,000			
19:04	4,395			0,000				0,605			0,000			
19:05	4,395			0,000				0,605			0,000			
19:06	4,395			0,000				0,605			0,000			
19:07	4,395			0,000				0,605			0,000			
19:08	4,395			0,000				0,605			0,000			
19:09	4,395			0,000				0,605			0,000			
19:10	4,395			0,000				0,605			0,000			
19:11	4,395			0,000				0,605			0,000			
19:12	4,395	623,664	19,076	0,007	632,052	8,389	1,671	0,605			0,000			
19:13	4,383			0,000				0,617			0,000			
19:14	4,383			0,000				0,617			0,000			
19:15	4,383			0,000				0,617			0,000			
19:16	4,383			0,000				0,617			0,000			
19:17	4,383			0,000				0,617			0,000			
19:18	4,383			0,000				0,617			0,000			
19:19	4,383			0,000				0,617			0,000			
19:20	4,383			0,000				0,617			0,000			
19:21	4,383			0,000				0,617			0,000			
19:22	4,383			0,000				0,617			0,000			
19:23	4,383			0,000				0,617			0,000			
19:24	4,383			0,000				0,617			0,000			
19:25	4,383			0,000				0,617			0,000			
19:26	4,383	589,069	19,092	0,007	592,582	3,513	1,520	0,617			0,000			
19:27	4,371			0,000				0,629			0,000			
19:28	4,371			0,000				0,629			0,000			
19:29	4,371			0,000				0,629			0,000			
19:30	4,371			0,000				0,629			0,000			
19:31	4,371			0,000				0,629			0,000			
19:32	4,371			0,000				0,629			0,000			
19:33	4,371			0,000				0,629			0,000			
19:34	4,371			0,000				0,629			0,000			
19:35	4,371			0,000				0,629			0,000			
19:36	4,371			0,000				0,629			0,000			
19:37	4,371			0,000				0,629			0,000			
19:38	4,371			0,000				0,629			0,000			
19:39	4,371			0,000				0,629			0,000			
19:40	4,371	487,207	19,151	0,006	491,508	4,301	1,150	0,629			0,000			
19:41	4,361			0,000				0,639			0,000			
19:42	4,361			0,000				0,639			0,000			
19:43	4,361			0,000				0,639			0,000			
19:44	4,361			0,000				0,639			0,000			
19:45	4,361			0,000				0,639			0,000			

19:46	4,361			0,000			0,639		0,000		
19:47	4,361			0,000			0,639		0,000		
19:48	4,361			0,000			0,639		0,000		
19:49	4,361			0,000			0,639		0,000		
19:50	4,361			0,000			0,639		0,000		
19:51	4,361			0,000			0,639		0,000		
19:52	4,361			0,000			0,639		0,000		
19:53	4,361			0,000			0,639		0,000		
19:54	4,361	634,234	19,039	0,008	635,291	1,057	1,691		0,639		
19:55	4,348			0,000					0,652		
19:56	4,348			0,000					0,652		
19:57	4,348			0,000					0,652		
19:58	4,348			0,000					0,652		
19:59	4,348			0,000					0,652		
20:00	4,348			0,000					0,652		
20:01	4,348			0,000					0,652		
20:02	4,348			0,000					0,652		
20:03	4,348			0,000					0,652		
20:04	4,348			0,000					0,652		
20:05	4,348			0,000					0,652		
20:06	4,348			0,000					0,652		
20:07	4,348			0,000					0,652		
20:08	4,348	250,000	19,234	0,004	319,825	278,503	0,597		0,652		
20:09	4,341	250,000	19,226	0,004	319,708	256,284	0,597		0,659		
20:10	4,334			0,000					0,666		
20:11	4,334			0,000					0,666		
20:12	4,334			0,000					0,666		
20:13	4,334			0,000					0,666		
20:14	4,334			0,000					0,666		
20:15	4,334			0,000					0,666		
20:16	4,334			0,000					0,666		
20:17	4,334			0,000					0,666		
20:18	4,334			0,000					0,666		
20:19	4,334			0,000					0,666		
20:20	4,334			0,000					0,666		
20:21	4,334			0,000					0,666		
20:22	4,334			0,000					0,666		
20:23	4,334			0,000					0,666		
20:24	4,334	459,339	19,133	0,006	462,197	2,858	1,053		0,666		
20:25	4,325			0,000					0,675		
20:26	4,325			0,000					0,675		
20:27	4,325			0,000					0,675		
20:28	4,325			0,000					0,675		
20:29	4,325			0,000					0,675		
20:30	4,325			0,000					0,675		
20:31	4,325			0,000					0,675		
20:32	4,325			0,000					0,675		
20:33	4,325			0,000					0,675		
20:34	4,325			0,000					0,675		
20:35	4,325			0,000					0,675		
20:36	4,325			0,000					0,675		
20:37	4,325			0,000					0,675		
20:38	4,325			0,000					0,675		
20:39	4,325	343,063	19,195	0,005	345,433	2,370	0,675		0,675		
20:40	4,317	741,862	18,906	0,009	750,222	8,360	2,176		0,683		
20:41	4,303	569,850	19,025	0,007	573,034	3,184	1,461		0,697		
20:42	4,291			0,000					0,709		
20:43	4,291			0,000					0,709		
20:44	4,291			0,000					0,709		
20:45	4,291			0,000					0,709		
20:46	4,291			0,000					0,709		
20:47	4,291			0,000					0,709		
20:48	4,291			0,000					0,709		
20:49	4,291			0,000					0,709		
20:50	4,291			0,000					0,709		
20:51	4,291			0,000					0,709		
20:52	4,291			0,000					0,709		
20:53	4,291			0,000					0,709		
20:54	4,291	294,054	19,176	0,004	318,876	24,822	0,599		0,709		
20:55	4,284	250,000	19,169	0,004	318,759	175,576	0,599		0,716		
20:56	4,277			0,000					0,723		
20:57	4,277			0,000					0,723		
20:58	4,277			0,000					0,723		
20:59	4,277			0,000					0,723		
21:00	4,277			0,000					0,723		
21:01	4,277			0,000					0,723		
21:02	4,277			0,000					0,723		
21:03	4,277			0,000					0,723		
21:04	4,277			0,000					0,723		
21:05	4,277			0,000					0,723		
21:06	4,277			0,000					0,723		
21:07	4,277			0,000					0,723		
21:08	4,277			0,000					0,723		
21:09	4,277			0,000					0,723		
21:10	4,277	250,000	19,162	0,004	318,643	160,084	0,599		0,723		
21:11	4,270	250,000	19,155	0,004	318,526	84,051	0,599		0,730		
21:12	4,263			0,000					0,737		
21:13	4,263			0,000					0,737		
21:14	4,263			0,000					0,737		
21:15	4,263			0,000					0,737		
21:16	4,263			0,000					0,737		
21:17	4,263			0,000					0,737		

21:18	4,263			0,000			0,737		0,000		
21:19	4,263			0,000			0,737		0,000		
21:20	4,263			0,000			0,737		0,000		
21:21	4,263			0,000			0,737		0,000		
21:22	4,263			0,000			0,737		0,000		
21:23	4,263			0,000			0,737		0,000		
21:24	4,263			0,000			0,737		0,000		
21:25	4,263			0,000			0,737		0,000		
21:26	4,263			0,000			0,737		0,000		
21:27	4,263	577,538	18,976	0,007	584,601	7,063	0,737		0,000		
21:28	4,251	250,000	19,137	0,004	318,214	184,640	0,749		0,000		
21:29	4,244			0,000			0,756		0,000		
21:30	4,244			0,000			0,756		0,000		
21:31	4,244			0,000			0,756		0,000		
21:32	4,244			0,000			0,756		0,000		
21:33	4,244			0,000			0,756		0,000		
21:34	4,244			0,000			0,756		0,000		
21:35	4,244			0,000			0,756		0,000		
21:36	4,244			0,000			0,756		0,000		
21:37	4,244			0,000			0,756		0,000		
21:38	4,244			0,000			0,756		0,000		
21:39	4,244			0,000			0,756		0,000		
21:40	4,244			0,000			0,756		0,000		
21:41	4,244			0,000			0,756		0,000		
21:42	4,244			0,000			0,756		0,000		
21:43	4,244			0,000			0,756		0,000		
21:44	4,244			0,000			0,756		0,000		
21:45	4,244	533,333	18,993	0,007	533,494	0,160	0,756	1,323	0,000		
21:46	4,234			0,000			0,766		0,000		
21:47	4,234			0,000			0,766		0,000		
21:48	4,234			0,000			0,766		0,000		
21:49	4,234			0,000			0,766		0,000		
21:50	4,234			0,000			0,766		0,000		
21:51	4,234			0,000			0,766		0,000		
21:52	4,234			0,000			0,766		0,000		
21:53	4,234			0,000			0,766		0,000		
21:54	4,234			0,000			0,766		0,000		
21:55	4,234			0,000			0,766		0,000		
21:56	4,234			0,000			0,766		0,000		
21:57	4,234			0,000			0,766		0,000		
21:58	4,234			0,000			0,766		0,000		
21:59	4,234			0,000			0,766		0,000		
22:00	4,234			0,000			0,766		0,000		
22:01	4,234			0,000			0,766		0,000		
22:02	4,234	388,228	19,075	0,005	393,047	4,819	0,766	0,833	0,000		
22:03	4,225	571,772	18,944	0,007	574,930	3,158	0,775	1,484	0,000		
22:04	4,214			0,000			0,786		0,000		
22:05	4,214			0,000			0,786		0,000		
22:06	4,214			0,000			0,786		0,000		
22:07	4,214			0,000			0,786		0,000		
22:08	4,214			0,000			0,786		0,000		
22:09	4,214			0,000			0,786		0,000		
22:10	4,214			0,000			0,786		0,000		
22:11	4,214			0,000			0,786		0,000		
22:12	4,214			0,000			0,786		0,000		
22:13	4,214			0,000			0,786		0,000		
22:14	4,214			0,000			0,786		0,000		
22:15	4,214			0,000			0,786		0,000		
22:16	4,214			0,000			0,786		0,000		
22:17	4,214			0,000			0,786		0,000		
22:18	4,214			0,000			0,786		0,000		
22:19	4,214			0,000			0,786		0,000		
22:20	4,214			0,000			0,786		0,000		
22:21	4,214	646,727	18,878	0,008	647,825	1,099	0,786	1,775	0,000		
22:22	4,201			0,000			0,799		0,000		
22:23	4,201			0,000			0,799		0,000		
22:24	4,201			0,000			0,799		0,000		
22:25	4,201			0,000			0,799		0,000		
22:26	4,201			0,000			0,799		0,000		
22:27	4,201	749,550	18,786	0,009	750,158	0,609	0,799	2,209	0,000		
22:28	4,186	828,348	18,700	0,009	837,533	9,185	0,814	2,603	0,000		
22:29	4,171	805,285	18,707	0,009	808,782	3,497	0,829	2,478	0,000		
22:30	4,155	805,285	18,692	0,009	808,120	2,835	0,845	2,480	0,000		
22:31	4,140			0,000			0,860		0,000		
22:32	4,140			0,000			0,860		0,000		
22:33	4,140	807,207	18,676	0,009	807,458	0,251	0,860	2,482	0,000		
22:34	4,125	272,913	19,010	0,004	316,105	43,192	0,875	0,604	0,000		
22:35	4,118			0,000			0,882		0,000		
22:36	4,118			0,000			0,882		0,000		
22:37	4,118	733,213	18,713	0,009	733,259	0,046	0,882	2,160	0,000		
22:38	4,103	624,625	18,781	0,008	626,702	2,078	0,897	1,714	0,000		
22:39	4,091			0,000			0,909		0,000		
22:40	4,091			0,000			0,909		0,000		
22:41	4,091			0,000			0,909		0,000		
22:42	4,091	581,381	18,801	0,007	583,525	2,143	0,909	1,544	0,000		
22:43	4,079			0,000			0,921		0,000		
22:44	4,079			0,000			0,921		0,000		
22:45	4,079			0,000			0,921		0,000		
22:46	4,079	281,562	18,964	0,004	315,348	33,787	0,921	0,605	0,000		
22:47	4,072	577,538	18,782	0,007	582,941	5,403	0,928	1,545	0,000		
22:48	4,060			0,000			0,940		0,000		
22:49	4,060			0,000			0,940		0,000		

22:50	4,060			0,000				0,940				0,000			
22:51	4,060	598,679	18,758	0,007	599,551	0,872	1,614	0,940				0,000			
22:52	4,048	318,078	18,929	0,004	322,110	4,032	0,628	0,952				0,000			
22:53	4,041			0,000				0,959				0,000			
22:54	4,041			0,000				0,959				0,000			
22:55	4,041			0,000				0,959				0,000			
22:56	4,041	734,174	18,630	0,009	739,267	5,093	2,208	0,959				0,000			
22:57	4,027	250,000	18,912	0,004	314,477	111,714	0,607	0,973				0,000			
22:58	4,020			0,000				0,980				0,000			
22:59	4,020			0,000				0,980				0,000			
23:00	4,020			0,000				0,980				0,000			
23:01	4,020	692,853	18,640	0,008	698,176	5,323	2,035	0,980				0,000			
23:02	4,006	250,000	18,891	0,004	314,132	102,721	0,608	0,994				0,000			
23:03	3,999			0,000				1,001				0,000			
23:04	3,999			0,000				1,001				0,000			
23:05	3,999			0,000				1,001				0,000			
23:06	3,999	529,489	18,742	0,007	534,826	5,336	1,372	1,001				0,000			
23:07	3,988	250,000	18,873	0,004	313,832	73,592	0,608	1,012				0,000			
23:08	3,981			0,000				1,019				0,000			
23:09	3,981			0,000				1,019				0,000			
23:10	3,981			0,000				1,019				0,000			
23:11	3,981	250,000	18,866	0,004	313,715	66,748	0,609	1,019				0,000			
23:12	3,974	565,045	18,693	0,007	567,307	2,261	1,503	1,026				0,000			
23:13	3,962			0,000				1,038				0,000			
23:14	3,962			0,000				1,038				0,000			
23:15	3,962			0,000				1,038				0,000			
23:16	3,962			0,000				1,038				0,000			
23:17	3,962	627,508	18,634	0,008	630,583	3,076	1,763	1,038				0,000			
23:18	3,950			0,000				1,050				0,000			
23:19	3,950			0,000				1,050				0,000			
23:20	3,950			0,000				1,050				0,000			
23:21	3,950			0,000				1,050				0,000			
23:22	3,950	648,649	18,605	0,008	651,755	3,107	1,855	1,050				0,000			
23:23	3,937	250,000	18,822	0,004	312,980	179,406	0,610	1,063				0,000			
23:24	3,930			0,000				1,070				0,000			
23:25	3,930			0,000				1,070				0,000			
23:26	3,930			0,000				1,070				0,000			
23:27	3,930			0,000				1,070				0,000			
23:28	3,930	592,913	18,627	0,007	595,375	2,462	1,626	1,070				0,000			
23:29	3,918			0,000				1,082				0,000			
23:30	3,918			0,000				1,082				0,000			
23:31	3,918			0,000				1,082				0,000			
23:32	3,918			0,000				1,082				0,000			
23:33	3,918	427,628	18,729	0,006	432,576	4,948	1,006	1,082				0,000			
23:34	3,908	250,000	18,793	0,004	312,508	116,472	0,611	1,092				0,000			
23:35	3,901			0,000				1,099				0,000			
23:36	3,901			0,000				1,099				0,000			
23:37	3,901			0,000				1,099				0,000			
23:38	3,901			0,000				1,099				0,000			
23:39	3,901	708,228	18,504	0,008	715,874	7,645	2,145	1,099				0,000			
23:40	3,887	250,000	18,772	0,004	312,157	289,094	0,612	1,113				0,000			
23:41	3,880			0,000				1,120				0,000			
23:42	3,880			0,000				1,120				0,000			
23:43	3,880			0,000				1,120				0,000			
23:44	3,880			0,000				1,120				0,000			
23:45	3,880	732,252	18,465	0,009	737,359	5,106	2,248	1,120				0,000			
23:46	3,866			0,000				1,134				0,000			
23:47	3,866			0,000				1,134				0,000			
23:48	3,866			0,000				1,134				0,000			
23:49	3,866			0,000				1,134				0,000			
23:50	3,866			0,000				1,134				0,000			
23:51	3,866	250,000	18,751	0,004	311,801	68,678	0,612	1,134				0,000			
23:52	3,859	250,000	18,744	0,004	311,684	63,756	0,612	1,141				0,000			
23:53	3,852			0,000				1,148				0,000			
23:54	3,852			0,000				1,148				0,000			
23:55	3,852			0,000				1,148				0,000			
23:56	3,852			0,000				1,148				0,000			
23:57	3,852			0,000				1,148				0,000			
23:58	3,852	590,991	18,549	0,007	592,885	1,894	1,632	1,148				0,000			
23:59	3,840			0,000				1,160				0,000			
	Niv 1 (m)	P el (W)	h total (m)	V 1 (m³/s)	P el turb (W)	P el perd (W)	h d/h tot (%)	Niv 2 (m)	P el (W)	h total (m)	V 2 (m³/s)	P el bom (W)	P el perd (W)	h d/h tot (%)	
Mínim	1,693	0,500	15,689	0,000	275,787	0,046	0,577	0,000	0,705	0,000	0,006	3510,163	9,075	0,784	
Màxim	5,000	2,160	19,885	0,018	1765,195	319,546	10,093	3,307	1,900	28,070	0,016	7034,524	3538,906	4,520	
				Total (W-h)	3096,401	1219,956					Total (W-h)	12553,874	16275,188		
				E perd (%)	39,399									E perd (%)	56,454